Manuale utente

Asincrono - Versione firmware 12.0

Cod. MW00001I00 V_4.0

INDICE

1 INTRODUZIONE....4
1.1 PARAMETRI (P)....4
1.2 CONNESSIONI (C)....5
1.3 FUNZIONI LOGICHE DI INGRESSO (I)....5
1.4 VALORI INTERNI (D)....5
1.5 FUNZIONI LOGICHE DI USCITA (O)....5

2 PARAMETRI ASINCRONI....6
2.1 AZIONAMENTO E COPPIA MOTORE....6

2.1.1 Targa Azionamento....6
2.1.2 Targa Motore....8
2.1.3 Sensore Motore....9
2.1.4 Controllo di Autotaratura e Identificazione del Motore....11
2.1.5 Identificazione del Modello del Motore Asincrono....18
2.1.6 Test di Velocità....23
2.1.7 Quick Start-Up....25

2.2 CONTROLLO MOTORE....26

2.2.1 Rampe di Accelerazione e Limite di Velocità....27
2.2.2 Limite di velocità....29
2.2.3 Controllo Velocità....29
2.2.4 Coppia e Limiti di Corrente....34
2.2.5 Regolazione di Corrente....36
2.2.6 Controllo di Coppia Motrice....37
2.2.7 Regolatore di Flusso o di Tensione....38

2.3 PROTEZIONI....41

2.3.1 Limiti di Tensione....41
2.3.2 Protezione Termica....49
2.3.3 Protezione Termica Resistenza di Frenatura....51

2.4 CONTROLLO V/F....53

2.4.1 Impostazione Automatica della curva di lavoro Tensione /Frequenza....54
2.4.2 Impostazione della Curva di Lavoro Tensione/Frequenza....55
2.4.3 Compensazione Effetto del Carico....56
2.4.4 Funzioni di Controllo Particolare....57

2.5 SENSORLESS....58

3 APPLICAZIONI STANDARD....59
3.1 INGRESSI....59

3.1.1 Riferimento Analogico....59
3.1.2 Riferimento Analogico di Corrente 4÷20ma....61
3.1.3 Zona morta....65
3.1.4 Riferimento Digitale di Velocità....65
3.1.5 Riferimento di Velocità in Frequenza....67
3.1.6 Configurazione Ingressi Digitali....73
3.1.7 Secondo Sensore....74

3.2 USCITE....75

3.2.1 Configurazioni Uscite Digitali ... 75
3.2.2 Configurazioni Uscite Analogiche ... 76
3.2.3 Uscita di Frequenza ... 79

3.3 MOTION CONTROL ... 83

3.3.1 Anello di Spazio Sovrapposto ... 83
3.3.2 Controllore PID ... 85
3.3.3 Stop in Posizione ... 87
3.3.4 Freno di stazionamento motore ... 92

4 APPLICATIVI DA CATALOGO ... 93
4.1 INGRESSI ... 93

4.1.1 Riferimento analogico ... 93
4.1.2 Riferimenti di velocità digitale ... 94
4.1.3 Riferimento di velocità in frequenza ... 94
4.1.4 Configurazione ingressi logici ... 94
4.1.5 Secondo sensore ... 95

4.2 USCITE ... 96

4.2.1 Configurazione Uscite Logiche ... 96
4.2.2 Configurazione Uscite Logiche ... 97
4.2.3 Frequenza d'uscita ... 98

4.3 Motion control ... 98

5 FIELDBUS ... 100
5.1 PARAMETRI MODBUS ... 100

5.1.1 Configurazione Applicazione ... 100
5.1.2 Servizi Gestiti ... 101

5.2 CAN OPEN ... 104

5.2.1 Configurazione Applicazione ... 105
5.2.2 Servizi Gestiti ... 105
5.2.3 Emergency Object (EMCY) ... 107
5.2.4 Network Management Objects (NMT) ... 108
5.2.5 Dizionario degli Oggetti : Communication Profile Area ... 109
5.2.6 Dizionario degli Oggetti: Manufacturer Specific Profile Area ... 110

6 PARAMETRI GENERICI ... 117
6.1 CHIAVI ... 117
6.2 MEMORIZZAZIONE DATI ... 117

6.2.1 Memorizzazione e Ripristino dei Parametri di Lavoro ... 117

6.3 COMANDI E CONTROLLI DIGITALI ... 119

6.3.1 Convertitore Pronto ... 119
6.3.2 Marcia Convertitore ... 119
6.3.3 Arresto Convertitore ... 120
6.3.4 Stop di Sicurezza ... 120

6.4 SINCRONIZZAZIONE PWM (APPLICAZIONE STANDARD) ... 121

7 ALLARMI ... 122

7.1 MANUTENZIONE E CONTROLLO 122

7.1.1 Malfunzionamenti Senza Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi 122
7.1.2 Malfunzionamenti con Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi 123
7.1.3 Allarmi Specifici del MiniOPD 127

8 DISPLAY 128
8.1 DISPOSIZIONE FISICA 128
8.2 ORGANIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE INTERNE 128

8.2.1 Parametri (PAR) 129
8.2.2 Parametri Applicativi (APP) 129
8.2.3 Connessioni (Con) 130
8.2.4 Allarmi (ALL) 130
8.2.5 Grandezze Interne (Int) 131
8.2.6 Funzioni Logiche d'Ingresso (Inp) 131
8.2.7 Funzioni Logiche d'Uscita (Out) 132
8.2.8 Comandi Utilities (UTL) 132
8.2.9 Parametri Fieldbus (FLB) 133

8.3 STATO DI RIPOSO 133
8.4 MENU' PRINCIPALE 133

8.4.1 SottoMenù di Gestione Parametri, Parametri Applicativi e Connessioni 134
8.4.2 Visualizzazione delle Grandezze Interne (INT) 136
8.4.3 Gestione degli Allarmi (ALL) 136
8.4.4 Visualizzazione degli Ingressi e Uscite Digitali (Inp e Out) 137

8.5 Chiave di programmazione 138

9 LISTA PARAMETRI 139

1 INTRODUZIONE

Per aiutare il cliente durante la configurazione dell'azionamento, il manuale è stato organizzato per seguire fedelmente la struttura del configuratore (OPDExplorer). Ciò permette, secondo una sequenza logica, di impostare tutte le configurazioni necessarie per il buon funzionamento dell'azionamento.

In particolare, ogni capitolo si riferisce ad una cartella specifica di OPDExplorer, che include tutti i parametri relativi.

Inoltre, all'inizio di ogni capitolo del manuale, viene mostrato il percorso della cartella nella struttura ad albero dell'OPDExplorer, a cui il capitolo si riferisce, e la tabella completa dei formati della cartella in questione.
I valori di controllo sono così suddivisi:

- Parametri
- Connessioni
- Funzioni di ingresso logico
- Valori interni
- Funzioni di uscita logica

Nelle tabelle dei valori di controllo, l'ultima colonna sulla destra "Scala" mostra la rappresentazione di base interna dei parametri. Questo valore è importante se i parametri devono essere letti o scritti con una linea seriale o con un bus di campo e rappresenta il valore per cui bisogna dividere il valore memorizzato per ottenere il valore reale, come di seguito indicato:

$$Valore = \frac{Rappresentazione\ Interna}{Scala}$$

Esempio:
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE → P87 – Tensione di alimentazione principale
Valore = 400
Scala = 10
Rep. int. = 4000

1.1 PARAMETRI (P)

I parametri sono valori di configurazione dell'azionamento che vengono visualizzati numericamente all'interno di un intervallo impostato. I parametri sono visualizzati per lo più come percentuali, particolarmente utile se il tipo di motore o la taglia dell'azionamento devono essere cambiati, in quanto solo i valori di riferimento (**P61÷P65**) devono essere modificati, mentre il resto viene modificato automaticamente. I parametri sono suddivisi in liberi, riservati e riservati per BLU.
Valgono le seguenti regole:

Parametri liberi (testo nero nell'OPDExplorer): possono essere modificati senza dover aprire nessuna chiave, anche durante il funzionamento.

Parametri riservati (testo blu nell'OPDExplorer): possono essere modificati solo con azionamento in STOP dopo aver aperto la chiave del parametro in P60 o la chiave del parametro riservato BLU in P99.

Parametri riservati BLU (testo viola nell'OPDExplorer): possono essere modificati solo con azionamento in STOP dopo aver aperto la chiave del parametro riservato BLU in P99. Quando la chiave per questi parametri è chiusa, non vengono visualizzati sul display.

Prendere nota dei valori per ogni parametro di riferimento in modo che siano impostati correttamente.

1.2 CONNESSIONI (C)

Le connessioni sono valori di configurazione dell'azionamento che vengono visualizzati come numero intero o come selettore digitale.
Esse sono suddivise in libere, riservate e connessioni riservate, e vengono modificate allo stesso modo dei parametri.
La base di rappresentazione interna è sempre un numero intero.

1.3 FUNZIONI LOGICHE DI INGRESSO (I)

Le funzioni logiche di ingresso sono 32 comandi, che provengono o dagli ingressi hardware cablati sulle M3/M4 o dalla linea seriale o dal bus di campo. Il significato di queste funzioni logiche dipende dall'applicazione, quindi si prega di fare riferimento alla documentazione specifica.

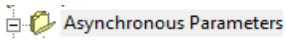
1.4 VALORI INTERNI (D)

Sono 128 variabili all'interno dell'azionamento che possono essere mostrate sul display o via seriale sul supervisore. Essi sono disponibili anche da bus di campo.
I primi 64 valori si riferiscono alla parte controllo motore e sono sempre presenti. Gli altri 64 valori sono applicazioni specifiche.
Prestare particolare attenzione alla base di rappresentazione interna di questi valori in quanto è importante se le letture avvengono via seriale o tramite bus di campo.

1.5 FUNZIONI LOGICHE DI USCITA (O)

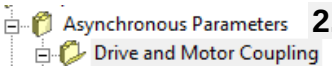
Le funzioni logiche di uscita sono 64, le prime 32 mostrano lo stato dell'azionamento, le altre 32 sono relative ad applicazioni specifiche. Tutte le funzioni di uscita possono essere assegnate a una delle 4 uscite logiche.

VERSIONE FIRMWARE 12.0



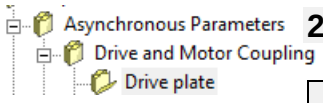
2 PARAMETRI ASINCRONI

I “Parametri Asincroni” vengono utilizzati per controllare la corrente o la velocità di un motore asincrono. I valori di riferimento di velocità e corrente vengono generati dall’applicazione. Vedere i parametri di applicazione per maggiori informazioni. Poichè non è richiesto un valore di posizione assoluta per i sensori (gestito con una scheda elettronica interna opzionale), possono essere utilizzati degli Encoders TTL incrementali e degli Encoders Sin/Cos incrementali. Sensori assoluti come Resolver possono essere utilizzati, così come sensori digitali Endat se richiesti.
I “Parametri Asincroni” gestiscono anche il test di autotaratura, che è fondamentale se il controllo si deve adattare perfettamente al motore e per assicurare delle prestazioni dinamiche eccellenti.



2.1 AZIONAMENTO E COPPIA MOTORE

Questa sezione è utile in fase di avviamento del motore per ottenere il miglior abbinamento tra azionamento e motore. È molto importante seguire la sequenza corretta spiegata nei prossimi paragrafi.



2.1.1 Targa Azionamento

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MAIN_SUPPLY_SEL	C53 – Tensione di alimentazione	0	2	0		1
MAIN_SUPPLY	P87 – Tensione di alimentazione principale	180.0	780.0	400	V rms	10
DRV_I_NOM	P53 – Corrente nominale dell’azionamento	0.0	3000.0	0	A	10
DRV_I_PEAK	P113 –Corrente massima dell’azionamento	0.0	3000.0	0	A	10
I_OVR_LOAD_SEL	C56 – Sovraccarico di corrente	0	3	3		1
PRC_DRV_I_MAX	P103 – Limite di corrente dell’azionamento	0.0	800.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
DRV_F_PWM	P101 – Frequenza PWM	1000	16000	5000	Hz	1
DRV_F_PWM_CARATT	P156 – Frequenza di PWM di caratterizzazione del drive	1000	16000	5000	Hz	1
DRV_E_CARATT	P167 – Tensione di caratterizzazione	200.0	780.0	400	V rms	10
LEM_SEL	C22 – Selezione LEM	0	1	1		1
DRV_TH_MODEL	C94 – Modello termico dell’azionamento	0	2	0		1
DRV_K_ALTITUDE	P195 – Declassamento del drive con l’altitudine	0.0	200.0	100.0	%	163.84
T_RAD	P104 – Costante di tempo radiatore	10.0	360.0	80	s	10
T_JUNC	P116 – Costante di tempo giunzione IGBT	0.1	10.0	3.5	s	10
OVR_LOAD_T_ENV	P155 – Valore della temperature ambiente di riferimento nel sovraccarico	0.0	150.0	40	°C	10
EN_PWM _RID	C68 – Abilita riduzione frequenza PWM	0	1	0		1
PWM_RID_F_MAX	P196 – Massima frequenza con riduzione della PWM abilitata	0.0	1000.0	10.0	Hz	10
PWM_MIN	P197 – Minima frequenza di PWM	1000	16000	5000.0	Hz	1
DEAD_TIME_SW	P157 – Durata software del tempo morto	0.0	20.0	4	µs	10
DEAD_TIME_HW	P198 – Durata hardware del tempo morto	0.0	20.0	0.0	µs	10
MIN_PULSE	P199 – Durata minima dell’impulso di commando	0.0	20.0	1.0	µs	10
DC_BUS_FULL_SCALE	C24 – Fondo scala della tensione DC del drive	0	2	0	V	1
RECT_BRIDGE_SEL	C45 – Ponte raddrizzatore presente	0	1	0		1

Questi parametri sono relativi alle caratteristiche dell’azionamento. L’utente deve solo impostare la tensione di rete e selezionare la corrente di sovraccarico.

2.1.1.1 Selezione della Corrente di Sovraccarico dell'Azionamento

Possono essere impostati quattro tipi di sovraccarico dell'azionamento su **C56**.

C56	Tipo di sovraccarico relativo alla corrente nominale del convertitore (P53)
0	120% per 30 secondi
1	150% per 30 secondi
2	200% per 30 secondi
3	200% per 3 secondi e 155% per 30 secondi

NB: la scelta del sovraccarico cambia anche la corrente nominale dell'azionamento come indicato dalle tabelle nel manuale di installazione e il valore corretto è sempre visualizzato in ampere rms in **P53**.
La corrente erogata viene utilizzata anche per calcolare la temperatura di esercizio raggiunta dalle giunzioni dei componenti di potenza, quando si suppone che l'azionamento stia lavorando con ventilazione standard alla temperatura massima consentita.
Se questa temperatura raggiunge il valore massimo consentito per le giunzioni, il limite di potenza erogata è limitata ad un valore che è poco di più della corrente nominale dell'azionamento, ovvero la corrente termica effettiva del sistema (vedere la tabella seguente).

L'azionamento andrà in sovraccarico se la temperatura scende al di sotto del valore nominale, ciò si verifica solo dopo un periodo di funzionamento a correnti al di sotto della corrente nominale.

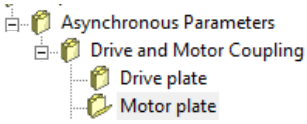
Il calcolo della temperatura di giunzione considera anche l'aumento di temperatura che si verifica durante il funzionamento a frequenze basse (inferiori a 2,5 Hz), dovuta al fatto che la corrente è sinusoidale e quindi ha i valori di picco che sono superiori al valore medio.
Con frequenze di funzionamento elettrico inferiore a 2.5Hz, l'azionamento va in sovraccarico massimo per 20-30ms, dopo il quale, il limite massimo di corrente si riduce di $\sqrt{2}$ come indicato dalla tabella seguente:

C56	Massima corrente dell'azionamento	Corrente termica dell'azionamento	Limite inferiore a 2.5 Hz
0	120% I NOM AZ per 30 secondi	103% I NOM AZ	84% I NOM AZ
1	150% I NOM AZ per 30 secondi	108% I NOM AZ	105% I NOM AZ
2	200% I NOM AZ per 30 secondi	120% I NOM AZ	140% I NOM AZ
3*	200% I NOM AZ per 3 secondi 155% I NOM AZ per 30 secondi	110% I NOM AZ	140% I NOM AZ

N.B. = il tempo di sovraccarico illustrato è calcolato in marcia costante alla corrente nominale del motore.
Se la corrente media erogata è inferiore alla corrente nominale del motore, allora il tempo di sovraccarico aumenta. Così il sovraccarico sarà disponibile per un tempo più lungo o identico a quello visualizzato in tabella.
N.B. 3 * = il sovraccarico del 200% è disponibile fino a temperature di giunzione che sono stimate al 95% del valore nominale; al valore nominale il limite massimo diventa 180%. Per i ripetuti cicli di lavoro, BLU è disponibile a valutare la capacità effettiva di sovraccarico dell'azionamento.

2.1.1.2 Nuova gestione della corrente di sovraccarico

Con la connessione C94 "DRV_TH_MODEL" =2 è possibile abilitare una nuova gestione della corrente di sovraccarico.
Si prega di contattare la BLU per maggiori informazioni.



2.1.2 Targa Motore

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_MOT_I_NOM	P61 - Corrente nominale motore (I NOM MOT)	10.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
MOT_V_NOM	P62 - Tensione nominale motore	100.0	1000.0	380	Volt	10
MOT_F_NOM	P63 - Frequenza nominale motore	10.0	1000.0	50.0	Hz	10
PRC_MOT_V_MAX	P64 - Tensione massima di esercizio	1.0	200.0	100	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_SPD_MAX	P65 - Velocità massima di esercizio (n MAX)	50	60000	2000	rpm	1
MOT_SPD_MAX_MUL	C78 – Fattore moltiplicativo velocità massima del motore	Intervallo 0 X1 1 X10		0		1
MOT_COS_PHI	P66 - Fattore nominale di potenza	0.500	1.000	0.894		1000
MOT_POLE_NUM	P67 - Numero di poli motore	1	12	4		1
PRC_MOT_I_THERM	P70 - Corrente termica del motore	10.0	110.0	100	% PRC_MOT_I_NOM	10
MOT_TF_THERM	P71 - Costante di tempo termica del motore	30	2400	180	s	1

Impostare i parametri, che stabiliscono il tipo esatto di motore utilizzato, è importante affinché l'azionamento funzioni correttamente. Questi parametri sono:

Nome	Descrizione
PRC_MOT_I_NOM	P61 – Corrente motore nominale (I NOM MOT)
MOT_V_NOM	P62 – Tensione motore nominale
MOT_F_NOM	P63 – Frequenza motore nominale
MOT_POLE_NUM	P67 – Numero di poli motore

Questi parametri sono fondamentali in quanto sono alla base di tutte le caratteristiche di funzionamento del motore: frequenza, velocità, tensione, corrente, coppia e protezione termica.
P62 e P63 possono essere letti direttamente sulla targa del motore e P61 può essere calcolato con la seguente formula:

P61 = (Inom_motor *100.0))/(Inom_drive)

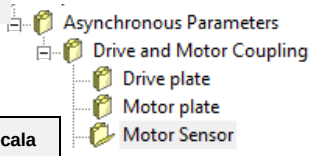
Esempio: Drive: OPDE 22A
Inom_drive = 22A sovraccarico 200%
Motore: serie MEC, Vn = 380V, f = 50Hz, Inom_motore = 20A,
P61 = (20*100)/22 = 90.9%
P62 = 380.0
P63 = 50.0

Ci sono anche dei parametri che stabiliscono il valore massimo per tensione, corrente termica e velocità di funzionamento:

Nome	Descrizione
PRC_MOT_V_MAX	P64 – Tensione massima di esercizio
MOT_SPD_MAX	P65 – Velocità massima di esercizio (n MAX)
PRC_MOT_I_THERM	P70 – Corrente termica del motore
MOT_TF_THERM	P71 – Costante di tempo termica del motore

Questi importanti parametri devono essere impostati per definire le caratteristiche del sensore utilizzato. Una volta che il sensore è stato scelto, il "**Test sensore e poli motore**" può essere effettuato (abilitando C41) a conferma che i parametri sono stati impostati correttamente.

2.1.3 Sensore Motore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENSOR_SEL	C00 - Sensore di velocità	Intervallo		1		1
		0	Sensorless			
		1	Encoder			
		4	Resolver			
		5	Resolver RDC			
		8	Sin/Cos incr			
		10	Endat 1317			
		11	Endat 1329			
		14	Endat 125			
		15	Endat 129			
		20	Biss AD361219			
		21	Biss RA18			
RES_POLE	P68 - Numero poli sensore assoluto	1	12	2		1
ENC_PPR	P69 - Numero di impulsi/giri encoder	0	60000	1024	pulses/rev	1
EN_TIME_DEC_ENC	C74 - Abilita decodifica nel tempo dell'encoder incrementale	0	1	0		1
RES_TRACK_LOOP_BW	P89 - Banda passante dell'anello di decodifica diretta del resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES_TRACK_LOOP_DAMP	P90 - Smorzamento dell'anello di decodifica diretta del resolver	0.00	5.00	0.71		100
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 - Frequenza portante del resolver	Intervallo		0		1
		-3	f PWM ÷ 8			
		-2	f PWM ÷ 4			
		-1	f PWM ÷ 2			
		0	f PWM			
		1	f PWM x 2			
		2	f PWM x 4			
		3	f PWM x 8			
EN_SENSOR_TUNE	U04 - Abilita auto-tuning del sensore	0	2	0		1
EN_INV_POS_DIR	C76 - Inverte senso ciclico positivo	0	1	0		1
MOT_POS	Posizione attuale			0	Sensor pulses	1
MOT_TURN_POS	D36 - Posizione meccanica assoluta (sulla rotazione in corso)			0	+/-16384	1
MOT_N_TURN	D37 - Numero di giri			0		1
KP_SINCOS1_CHN	P164 – Compensazione ampiezze segnali seno e coseno del resolver o del Sic/Cos incrementale	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN1	P165 - Offset del seno del resolver o del Sin/Cos incrementale	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS1	P166 - Offset del coseno del resolver o del Sin/Cos incrementale	-16383	16383	0		1
PRC_RES_AMPL	D23 - Ampiezza segnali resolver	0	800	0	%ALL_THR	40.96
OFFSET_SINCOS_ENC	D38 - Offset di compensazione tra la parte analogica e quella digitale del Sin/Cos			0	impulsi	1
SENSOR_FRQ_IN	D39 - Frequenza di ingresso			0	kHz	16
HW_SENSOR1	D63 - Presenza del sensore 1			0		1
SENS1_ZERO_TOP	D55 - Top di zero del sensore 1			0	impulsi	1
RES_DDC_BW	C66 - Banda passante dell'anello di decodifica del resolver con il DDC	0	1	0	Hz	1
EN_SLOT_SWAP	C19 - Abilita lo scambio slot del sensore	0	1	0		1
MOTOR_SENSOR_RES	Risoluzione del sensore motore			0		1

Per una corretta configurazione del sensore motore, è necessario impostare il sensore motore presente:

Nome	Descrizione
SENSOR_SEL	C00 – Sensore di velocità

e per ogni specifico sensore, i seguenti parametri.

Per l'encoder TTL e per l'encoder sin-cos incrementale:

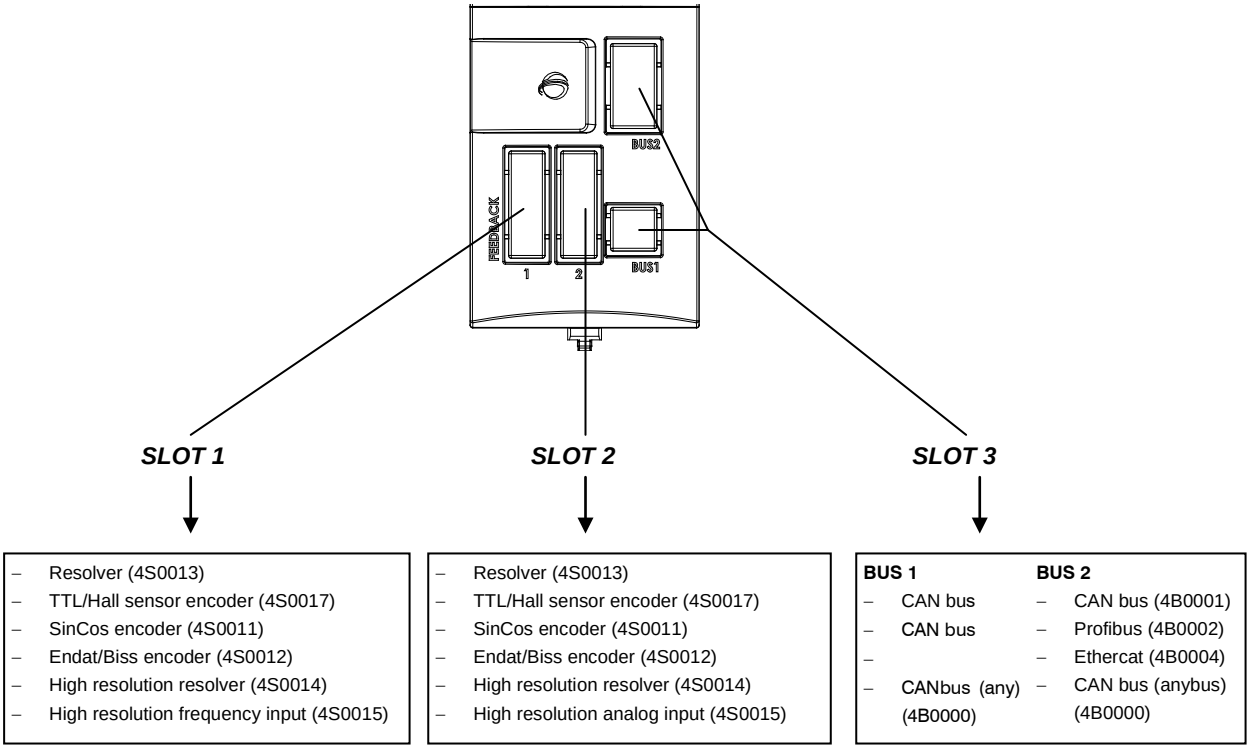
Nome	Descrizione
ENC_PPR	P69 – Numero di impulsi/giri dell'encoder

Per il resolver:

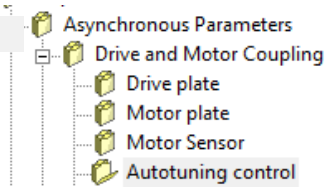
Nome	Descrizione
RES_POLE	P68 – Numero di poli del sensore assoluto
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 – Frequenza portante del resolver

Dopo di ciò, è necessario e seguire la procedura di autotaratura.

Nota: abitualmente SLOT1 viene utilizzato per connettere il sensore del motore e SLOT2 per gli altri sensori. Con la connessione C19 è possibile scambiare il significato SLOT e usare SLOT2 per leggere il sensore motore.



2.1.4 Controllo di Autotaratura e Identificazione del Motore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_TEST_CONN	C41 - Abilitazione dei test di fase motore e sensore	Intervallo 0 No 1 Yes 2 Si, senza taratura sensore		0		1
PRC_I_TEST_CONN	P114 - Corrente nei test di connessione per UVW, poli e lettura Rs	0.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
EN_AUTOTUNING	C42 - Abilita l'auto-tuning	Intervallo 0 No 1 Test 1 e 2 2 Test 3 e 4 3 Tutto		0		1
DIS_DEF_START_AUTO	C75 - Disabilita l'autotuning a partire dai valori di default	0	1	0		1
TEST3-4_ACC_TIME	P121 - Test 3 e 4 tempo di accelerazione	0.01	199.99	4.0	s	100
PRC_I_TEST_DELTA_VLS	P129 - Corrente nel test per la misura della caduta induttiva VLS	0.0	100.0	30.0	%	327.67
TEST_CONN_PULSES	Impulsi contati durante il test connessioni	-19999	19999	0		1
TEST_CONN_RES_RATIO	Rapporto poli motore e poli sensore misurato nel test connessioni			0		100
EN_TEST_SPD	U01 - Abilita test anello di velocità	Intervallo 0 Non abilitato 1 Start up 2 Step		0		1
TEST_SPD_T_MAX	P130 - Coppia durante il test di avvio	0.0	100.0	100	% MOT_T_NOM	40.96
TEST_SPD_MAX	P132 - Velocità durante il test di avvio	-100.00	100.00	100	% MOT_SPD_MAX	163.84
TEST_SPD_SPACE_MAX	P134 - Giri massimi durante il test di avvio	0.00	3000.0	100	giri	10
PRC_MOT_FRICTION	P136 - Coppia di attrito	0.0	100.0	0	% MOT_T_MOM	40.96
START_TIME	P169 - Tempo di avvio	0	19999	100	ms	1

2.1.4.1 Procedura di Autotaratura

Il primo passo per la procedura di autotaratura è il test del sensore.
Dopo aver impostato correttamente i parametri nella sezione sensore motore, è necessario abilitare la procedura di autotaratura per il sensore presente e selezionato.
Con C41=1, è possibile abilitare il test del sensore e automaticamente verrà eseguita una compensazione del guadagno e degli offset dei segnali del sensore. Se l'utente preferisce compensare il sensore di offset e guadagno manualmente, impostando C41=2 è possibile eseguire il solo test del sensore senza compensazione dei segnali.

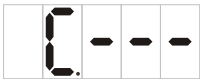
2.1.4.1.1 Test del Sensore

Questo è il primo test che deve essere effettuato. È suddiviso in tre parti:

- Verificare che la direzione di rotazione del motore corrisponda con la direzione di rotazione del segnali encoder.
- Compensazione automatica degli offset e delle ampiezze dei segnali del sensore.
- Verificare l'esatta corrispondenza fra il numero di poli motore scritto in **P67** e il numero di poli misurati.

Una corretta operazione richiede che non ci sia un carico motore, quindi disaccopiarlo dal carico

Dopo aver posto il convertitore in STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95), per abilitare il test porre **C41=1.** Apparirà la seguente scritta:



A questo punto il convertitore è pronto a partire con il test. Per avviare la procedura, abilitare RUN con il suo ingresso digitale o utilizzando la connessione C21 (comandi in serie). Una volta iniziato il test apparirà sul display la scritta:

Il motore verrà prima fatto ruotare nel verso positivo per testare la concordanza del verso di rotazione e poi eseguirà un'ulteriore rotazione per verificare la corretta definizione dei poli motore e del sensore.

Durante il test, il motore percorrerà almeno due giri completi a bassa velocità.
Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Se durante il test il convertitore va in allarme, significa che c'è qualcosa di errato.
Basterà osservare nello specifico quale allarme è attivo per capire la problematica.

- Se è attivo **A14 codice=1**, la corrente di prova è troppo bassa.
  Controllare se le fasi del motore sono collegate correttamente all'azionamento.
- Se è attivo **A14 codice=0**, le connessioni U,V,W non sono concordi con il collegamento che l'azionamento si attende.
  Bisognerà pertanto invertirne due e ripetere il test.
- Se è attivo **A15 codice=3**, i valori impostati relativi al sensore o al motore non sono conformi con i poli motore e le caratteristiche del sensore.

Alla fine del test, verificare i parametri **"TEST_CONN_PULSES"** e **"TEST_CONN_RES_RATIO"**, in quanto possono dare qualche indicazione sul problema.
Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore non è in allarme e appare sul display la scritta:

e il convertitore non è in allarme.
Ora, disabilitando il comando di marcia settando l'ingresso digitale o C21 a 0, possono essere effettuati i test successivi.

2.1.4.2 Encoder TTL

2.1.4.2.1 Parametri del Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro **P69** (Impulsi giro encoder) in modo da definire l'encoder.

Per default (**C74=0**) la velocità si misura contando il numero di impulsi in un periodo di PWM.
Questo produce una bassa risoluzione specialmente a bassa velocità e la conseguente necessità di filtraggio del segnale (vedere il relativo documento, P33 parametro del regolatore di velocità).
Settando **C74=1** la velocità viene calcolata misurando il tempo tra un impulso encoder ed un altro. Questa tecnica ha una risoluzione massima di 12.5ns, così la misura può essere molto precisa.
La decodifica encoder nel tempo necessità degli impulsi dell'encoder incrementale con duty-cycle del 50%, una corretta distribuzione temporale degli impulsi, e che i cavi siano schermati bene.

2.1.4.2.2 Test del Sensore di Velocità

É suddiviso in due parti:

- Verificare che la direzione di rotazione delle fasi motore e l'encoder corrispondano.
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e che l'encoder utilizzato sia correttamente definito come impulsi/giri con il parametro **P69**.

Una corretta operazione richiede che non ci sia un carico motore in modo da disaccoppiarlo dal carico.

Con l'azionamento in modalità STOP e dopo aver aperto la chiave parametro riservato (P60=95), impostare **C41=1** per abilitare il test. Per iniziare il test abilitare il comando RUN con il suo ingresso digitale.
Una volta che il test è iniziato il motore ruoterà in direzione positiva a bassa velocità e i fronti dei canali dell'encoder verranno contati.

Durante il test, il motore farà due giri completi a bassa velocità.
Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase viene verificato se il senso di ciclo delle fasi motore e i canali dell'encoder sia lo stesso:
dopo 1 secondo il parametro TEST_CONN_PULSES viene aggiornato con il risultato del test e l'azionamento va conseguentemente nell'allarme A14 o inizia il secondo test:

- **TEST_CONN_PULSES=0**: significa che manca almeno un canale Encoder, quindi A14 codice 0 viene visualizzato
- **TEST_CONN_PULSES<0** : significa che i canali encoder sono scambiati, quindi A14 codice 0 viene visualizzato
- **TEST_CONN_PULSES>0** : tutto funziona correttamente

Nella seconda parte del test si vuole verificare la lettura degli impulsi dell'Encoder, sapendo dal parametro P69 quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico.

Al termine del test, verrà sovrascritto il precedente valore di TEST_CONN_PULSES con il conteggio complessivo effettuato:

- **TEST_CONN_PULSES - P69|/ TEST_CONN_PULSES < 12,5%** : test concluso positivamente. Altrimenti interviene l'allarme A15 codice 3.
  In prima istanza, verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro dell'Encoder e dei poli motore.
- **TEST_CONN_PULSES < P69** : gli impulsi contati sono meno di quelli attesi. L'encoder potrebbe avere problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente di test con il parametro P114 che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test.
- **TEST_CONN_PULSES > P69** : sono stati conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali provenienti dall'Encoder.

Nota: per encoder con più di 8192, ppr le informazioni mostrate in TEST_CONN_PULSES perdono di significato.
Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.

2.1.4.3 Resolver / Resolver DDC

2.1.4.3.1 Parametri Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro **P68.**
Nota: dalla versione 12.0 è possibile lavorare con qualsiasi combinazione poli motore/resolver. Nella grandezza interna D23 è mostrata l'ampiezza dei segnali del resolver in percentuale del minimo valore ammesso. Provare a cambiare C67 (frequenza portante del resolver) al fine di massimizzare D23.

2.1.4.3.2 Test del Sensore di Velocità

È suddiviso in tre parti:

- Verificare che la direzione di rotazione delle fasi motore e il resolver corrispondano.
- Autotaratura dei segnali resolver.
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e il resolver utilizzato sia correttamente definito come numero di poli con il parametro **P68.**

Un'operazione corretta richiede che non ci sia un carico motore quindi disaccoppiarlo dal carico.

Con l'azionamento in modalità STOP e dopo aver aperto la chiave del parametro riservato (P60=95), impostare **C41=1** per abilitare il test. Per abilitare il test abilitare il comando RUN tramite ingresso digitale.
Una volta che il test è iniziato il motore ruoterà in direzione positiva a bassa velocità e i canali encoder verranno contati.

Durante il test, il motore farà una giro completo a bassa velocità.
Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase viene verificato se il senso di ciclo delle fasi motore e i canali del resolver sia lo stesso:
dopo 1 secondo il parametro **TEST_CONN_PULSES** viene aggiornato con il numero di impulsi contati (si hanno 65536 impulsi ogni giro/coppie polari Resolver) e l'azionamento va conseguentemente nell'allarme A14 o inizia il secondo test:

- **TEST_CONN_PULSES <0** : significa che i canali Resolver sono scambiati, quindi A14 codice 0 viene attivato.
- **TEST_CONN_PULSES >0** : tutto funziona correttamente.

Nella seconda parte viene controllata la lettura dei canali resolver.

Al temine del test, **TEST_CONN_RES_RATIO** viene aggiornato con il rapporto misurato tra il numero poli motore e resolver.

Se il rapporto non è corretto, viene attivato l'allarme A15.3. Inizialmente verificare la correttezza del numero poli resolver e del numero poli motore, con l'aiuto di **TEST_CONN_RES_RATIO**.
Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare le presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la marcia ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.
La presenza del sensore viene controllata solo con STO spento e inserzione precarica completata.

2.1.4.4 Sin Cos Encoder Incrementale

2.1.4.4.1 Parametri Sensore

È necessario aver impostato correttamente il parametro P69.

2.1.4.4.2 Test del Sensore di Velocità

È suddiviso in tre parti:

- Verificare la corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore e l'encoder.
- Autotaratura dei segnali Sin/Cos incrementale.
- Verificare che il numero di poli motore sia scritto correttamente nel parametro **P67** e l'encoder utilizzato sia correttamente definito come numero impulsi per rotazione con il parametro **P69.**

Un'operazione corretta richiede che non ci sia un carico motore quindi disaccoppiare il motore dal carico.

Con l'azionamento in modalità STOP e dopo aver aperto la chiave del parametro riservato (P60=95), impostare **C41=1** per abilitare il test. Per dare inizio alla procedura abilitareil drive con il comando RUN.
Una volta che il test è iniziato il motore ruoterà in direzione positiva a bassa velocità e i canali encoder verranno contati.

Durante il test, il motore farà una giro completo a bassa velocità.
Non preoccupatevi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase viene verificato se il senso di ciclo delle fasi motore e dei canali dell'encoder sia lo stesso:
dopo 1 secondo, il parametro TEST_CONN_PULSES viene aggiornato con il risultato del test e l'azionamento va conseguentemente nell'allarme A14 o inizia il secondo test:

- **TEST_CONN_PULSES=0** : significa che manca almeno un canale Encoder, quindi A14 codice 0 viene visualizzato.
- **TEST_CONN_PULSES <0** : significa che i canali encoder sono scambiati, quindi A14 codice 0 viene visualizzato.
- **TEST_CONN_PULSES >0** : tutto funziona correttamente.

Nella seconda parte del test, si vuole verificare la lettura degli impulsi dell'Encoder, sapendo dal parametro P69 quanti dovranno essere i fronti letti percorrendo un giro meccanico.

Al termine del test verrà sovrascritto il precedente valore di TEST_CONN_PULSES con il conteggio complessivo effettuato:

- **TEST_CONN_PULSES - (P69)|/(P69) < 12,5%** : test concluso positivamente. Altrimenti interviene l'allarme A15 codice 3. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del numero impulsi giro dell'Encoder e dei poli motore.
- **TEST_CONN_PULSES < (P69)** : gli impulsi contati sono meno di quelli attesi. L'encoder potrebbe avere problemi o il carico era eccessivo. Provare ad aumentare la corrente di test con il parametro P114 che è la percentuale della corrente convertitore applicata nel test.
- **TEST_CONN_PULSES > (P69)** : sono stati conteggiati più impulsi di quelli preventivati. Potrebbero esserci dei disturbi sui segnali provenienti dall'Encoder.

Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 o l'ingresso digitale preposto o la connessione C21.
Si potrà quindi proseguire con i test successivi.
La presenza del sensore viene controllata solo con S.T.O. spento e inserzione precarica completata.

2.1.4.5 ENDAT 2.2 / BISS

Sensore BiSS:

- **AD36 1219** avente 19 bit sul giro, 12 bit multigiro
- **RA18** avente 18 bit sul giro

Sensori ENDAT 2.2 aventi 17 bit sul giro o multigiro; 25 bit o 29 bit sul giro

- **ECI 1317** avente 17 bit sul giro
- **EQI 1329** avente 17 bit sul giro e 12 bit multigiro
- **RCN 8580** avente 29 bit sul giro
- **ECN 125 avente** 25 bits sul giro

2.1.4.5.1 Test Sensore di Velocità

Questo test, che va effettuato come primo passo nella messa in servizio del convertitore, si compone di due parti:

- Verifica corrispondenza del verso di rotazione tra le fasi del motore ed il sensore.
- Verifica della corretta scrittura nel parametro **P67** del numero dei poli del motore e del corretto funzionamento del sensore Endat/Biss usato.

Per il corretto funzionamento è necessario avere il motore a vuoto sconnettendolo dal carico.

Dopo che il drive si posiziona in modalità STOP e aperto la chiave dei parametri riservati (P60=95), abilitare il test con **C41=1**. Per dare il via alla misura basterà dare MARCIA con l'ingresso digitale preposto.
Una volta iniziato il test il motore verrà portato in rotazione a bassa velocità e verranno conteggiati tutti i fronti dei segnali provenienti dall'Encoder.

Durante il test il motore percorrerà un giro e mezzo a bassa velocità.
Non preoccuparsi se la rotazione sarà leggermente rumorosa.

Nella prima fase, si vuole verificare se il verso delle fasi motore e del sensore Endat/Biss è uguale.
Dopo circa un secondo apparirà nel parametro TEST_CONN_PULSES il risultato del test ed il convertitore andrà conseguentemente in allarme **A14** o continuerà con il test successivo se tutto ok.

- **TEST_CONN_PULSES <0** : significa che il verso delle fasi motore non è congruente con il sensore Endat/Biss.
- **TEST_CONN_PULSES >0** : tutto ok.

Nella seconda parte del test, si vuole verificare la bontà della lettura del sensore sapendo che viene fornita una corrente di frequenza 0,5Hz.
Il tempo necessario per rileggere la stessa quota è pari a:

$$\text{time test} = 2 \cdot \text{Numero coppie polari motore} \quad \text{[secondi]}$$

Alla fine del test, verrà sovrascritto il precedente valore di TEST_CONN_PULSES con il tempo complessivo misurato in ms.

- **TEST_CONN_PULSES - time test| < 500ms** : test concluso con successo

altrimenti interviene l'allarme **A15** codice **3**. In prima istanza verificare la corrispondenza con la realtà del sensore e del numero poli motore, aiutandosi con il dato letto in **TEST_CONN_PULSES**.

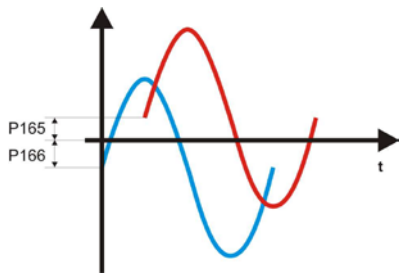
Il test è da ritenersi concluso positivamente se il convertitore toglie potenza senza segnalare la presenza di alcun allarme. A questo punto basterà togliere la MARCIA ponendo a 0 l'ingresso digitale preposto. Si potrà quindi proseguire con i test successivi.

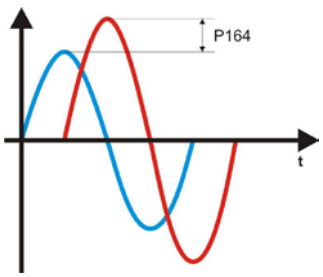
2.1.4.5.2 Impostazione Ottimale del Sensore

Con C41=1 nella prima parte dell'autotaratura viene eseguito un settaggio automatico dell'offset dei segnali sensore e la compensazione del loro guadagno. Tuttavia in ogni momento è possibile eseguire la compensazione manuale dei segnali del sensore.
Di seguito è spiegato come fare la configurazione manuale.

2.1.4.5.3 Impostazione Ottimale per Resolver

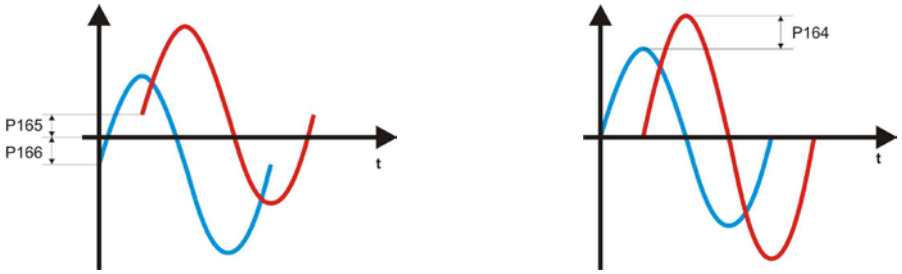
L'impostazione ottimale di tuning del resolver permette di configurare, con una procedura semiautomatica, ogni offset e fattore moltiplicativo al fine di regolare i segnali aquisiti dai canali del resolver in modo da incrementare le prestazioni del sistema.
La procedura inizia impostando il comando utility U04 (EN_SENSOR_TUNE) = 1 e dando un riferimento di velocità in maniera tale che il motore funzioni a 150 giri/min. Il motore deve rimanere in funzione per 30 secondi, dopo di ciò il test è completo.
Automaticamente vengono aggiornati i valori di P165 e P166 (offset) e P164 (fattore moltiplicativo per regolare l'ampiezza).

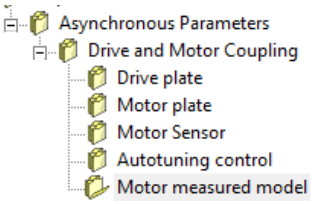




2.1.4.5.4 Impostazione Ottimale per sin/cos Incrementale

L'impostazione ottimale dell'encoder sin/cos incrementale permette di configurare, con una procedura semiautomatica, ogni offset e fattore moltiplicativo per regolare i segnali acquisiti dai canali del sin/cos incrementale in modo da aumentare le prestazioni. La procedura inizia impostando il comando utilitiy U04 (EN_SENSOR_TUNE) = 2 e dando un riferimento di velocità in modo tale che il motore possa fare uno o due giri. Tolta la marcia il test è completo. Automaticamente vengono aggiornati i valori di P165 e P166 (offset) e P164 (fattore moltiplicativo di regolazione dell'ampiezza)





2.1.5 Identificazione del Modello del Motore Asincrono

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_MOT_T_MAX	P41 - Coppia massima a pieno carico	0.0	800.0	400.0	% MOT_T_NOM	40.95
MOT_COS_PHI	P66 - Fattore nominale di potenza	0.500	1.000	0.894		1000
PRC_MOT_I_T_NOM	P72 – Corrente di coppia nominale	5.0	100.0	95.2	% PRC_MOT_I_NOM	327.67
PRC_MOT_I_FLX_NOM	P73 – Corrente magnetizzante	5.0	100.0	30.2	% PRC_MOT_I_NOM	327.67
T_ROTOR	P74 - Costante di tempo rotorica Tr	10	10000	200	ms	1
T_STATOR	P75 - Costante di tempo statorica Ts	0.0	50.0	9.1	ms	10
PRC_DELTA_VRS	P76 - Caduta di tensione sulla resistenza statorica	1.0	25.0	2.0	% MOT_V_NOM	327.67
PRC_DELTA_VLS	P77 - Caduta di tensione sull' induttanza di dispersione	5.0	100.0	20.0	% MOT_V_NOM	327.67
MOT_T_NOM	Coppia nominale motore			0.0	Nm	1
MOT_P_NOM	Potenza nominale motore			0.0	Kw	10
PRC_DEAD_TIME_CMP	P102 - Compensazione tempo morto	0.0	100.0	22.0	‰ PRC_MOT_V_MAX	32.76
PRC_DEAD_TIME_CMP_XB	P151 – Xb= ampiezza zona di raccordo cubico	0.0	50.0	5.0	% DRV_I_NOM	163.84
MOT_V0	P128 - Tensione del motore alla velocità nominale senza carico	0.0	100.0	100.0	% MOT_V_NOM	327.67
K_FLX45	P131 - Caratteristica magnetica punto 1	0.0	120.0	90.2	%	40.96
K_FLX55	P133 - Caratteristica magnetica punto 2	0.0	120.0	90.5	%	40.96
K_FLX65	P135 - Caratteristica magnetica punto 3	0.0	120.0	91.1	%	40.96
K_FLX75	P137 - Caratteristica magnetica punto 4	0.0	120.0	91.8	%	40.96
K_FLX82	P139 - Caratteristica magnetica punto 5	0.0	120.0	92.7	%	40.96
K_FLX88	P141 - Caratteristica magnetica punto 6	0.0	120.0	94.2	%	40.96
K_FLX93	P143 - Caratteristica magnetica punto 7	0.0	120.0	95.8	%	40.96
K_FLX97	P145 - Caratteristica magnetica punto 8	0.0	120.0	98.1	%	40.96
K_FLX100	P147 - Caratteristica magnetica punto 9	0.0	120.0	100.0	%	40.96
K_FLX102	P149 - Caratteristica magnetica punto 10	0.0	120.0	102.0	%	40.96

2.1.5.1 Parametri di Auto-tuning del Motore

Questi parametri sono molto importanti al fine di modellizzare correttamente il motore per poterlo sfruttare a pieno delle sue funzionalità. La procedure migliore per ottenere i valori corretti è quella di utilizzare il "**Test di Autotaratura**", abilitabile mediante la connessione C42: è necessario eseguire questo test con il motore disaccoppiato dal carico altrimenti i dati ottenuti non sono validi. Se per qualsiasi motivo non è possibile eseguire il Test si renderà necessaria una stima di questi valori, leggendo la targa del motore e seguendo questi punti:

- Il valore della corrente magnetizzante è talvolta riportato sulla targhetta del motore alla voce I_0. In questo caso P73 = I_0 / Inom motore. Se il dato non è disponibile bisognerà stimarlo: porre P73 ad un valore tale che al motore a vuoto alla velocità nominale sia fornita una tensione alternata trifase di valore efficace leggermente inferiore alla tensione nominale del motore stesso. Variare il P73 fino a quando il d18 indica un valore di circa il 96 – 97%.
- Noto P73 si ricava la corrente di coppia nominale P72 come: $\sqrt{100^2 - P73^2}$.
- La costante di tempo del rotore (in secondi) può essere calcolata con la seguente formula:

$$Tr = \frac{1}{6{,}28} \cdot \frac{1}{fs} \cdot \frac{P72}{P73}$$ con fs frequenza di scorrimento nominale P74 = Tr in millisecondi

Per ricavare **fs**, basterà leggere sulla targhetta del motore il dato relativo allo scorrimento nominale, solitamente riportato in rpm, rapportandolo alla velocità nominale e moltiplicando il tutto per la frequenza nominale del motore.
La verifica di P74 può esser effettuata forzando una richiesta di corrente di coppia da parte del motore:
- dando brusche variazioni di riferimento di velocità
- applicando carichi diversi al motore

e osservando il comportamento del modulo della tensione dello statore. Se il valore è corretto, la tensione dovrebbe avere solo delle leggere variazioni in fase transitoria.

Gli altri parametri hanno un'importanza minore e possono essere lasciati ai valori di default se non si hanno a disposizione dati più attendibili.
L'autotaratura misura i parametri elettrici di base che caratterizzano il motore asincrono utilizzato, per riuscire a modellizzare lo stesso facendo riferimento al flusso magnetico rotorico. A seguito della determinazione di queste grandezze, viene effettuato un Autotuning dei regolatori PI presenti negli anelli di corrente e di flusso.

Ci sono 4 funzioni di test. Ciascuna di esse richiede che il motore non sia collegato al carico, altrimenti non funzionano in maniera corretta.

La connessione preposta all'abilitazione di questi test è la C42 nel modo che si evince dalla seguente tabella:

C42	Funzione abilitata
0	Nessun test abilitato
1	Abilitati solo i Test 1 e 2 che non prevedono il motore in rotazione
2	Abilitati solo i test 3 e 4 che prevedono il motore in rotazione
3	Abilitati tutti i Test che saranno svolti in rapida successione

Sul display apparirà la seguente scritta:

A questo punto il convertitore è pronto a partire con il test. Per dare il via alle misure abilitare L.I.2 con l'ingresso digitale preposto o impostare C21=1 (comando RUN SW in serie al comando RUN hardware).
Una volta iniziati i test apparirà la scritta:

Il test è da ritenersi concluso positivamente se appare la seguente scritta ed il convertitore non è in allarme.

Ora disabilitare L.I.2 ponendo a 0 l'ingresso digitale configurato a tale scopo o porre C21=0.
I test sono interrompibili in qualsiasi momento togliendo la L.I.2; il convertitore si porterà in allarme (A7), ma rimarranno memorizzati i risultati parziali ottenuti.

NB: Una volta che si imposta nuovamente C42≠0, se **C75=0**, verranno automaticamente ricaricati i valori di default dei parametri oggetto del test (also speed regulator gains), viceversa se **C75=1** rimarranno attivi dati presenti.
Volendo affinare i dati misurati si consiglia di eseguire inizialmente il test con C75=0 e in un secondo tempo con C75=1.

2.1.5.1.1 Test 1: Rilievo della Caduta Statorica e Compensazione Tempi Morti

Questo test consente di determinare la caduta di tensione dovuta alla resistenza statorica e alla presenza degli IGBT e nello stesso tempo di stimare l'ampiezza del segnale necessario per compensare gli effetti dei tempi morti, in modo che vi sia corrispondenza tra la rappresentazione interna della tensione statorica e quella effettivamente generate.
Durante la misura, il motore rimane fermo nella posizione iniziale e vengono erogate delle correnti di flusso di varia entità. Dalla misura delle tensioni ad esse correlate, si riescono a rilevare i dati cercati.
I parametri modificati da questo test sono:

Nome	Descrizione
PRC_DELTA_VRS	P76 – Caduta di tensione dovuta alla resistenza dello statore
PRC_DEAD_TIME_CMP	P102 – Compensazione tempi morti

2.1.5.1.2 Test 2: Rilievo della Caduta Induttiva di Dispersione Totale Riportatata allo Statore

Questo test consente di determinare la caduta di tensione dovuta all'induttanza di dispersione totale riportata allo statore, in modo da poter calcolare il guadagno proporzionale del PI dell'anello di corrente.
Durante la prova, il motore rimane praticamente fermo nella posizione iniziale. Vengono erogate delle correnti di flusso di diversa entità e frequenza, in modo che dalla misura delle tensioni ed esse correlate si riesca a rilevare il dato cercato. Osservando il motore si nota che esso tenderebbe a portarsi in rotazione, ma questo fenomeno è opportunamente gestito in modo da effettuare le misure solo quando la velocità è nulla, perché in caso contrario i risultati sarebbero alterati.
In ogni modo, è importante che il motore non si porti in rotazione a velocità superiori a qualche decina di giri al minuto, se così fosse interrompere il test togliendo marcia e abbassare il parametro **P129** che è appunto la corrente per la determinazione della ΔV_{LS}.
Questo test modifica i seguenti parametri:

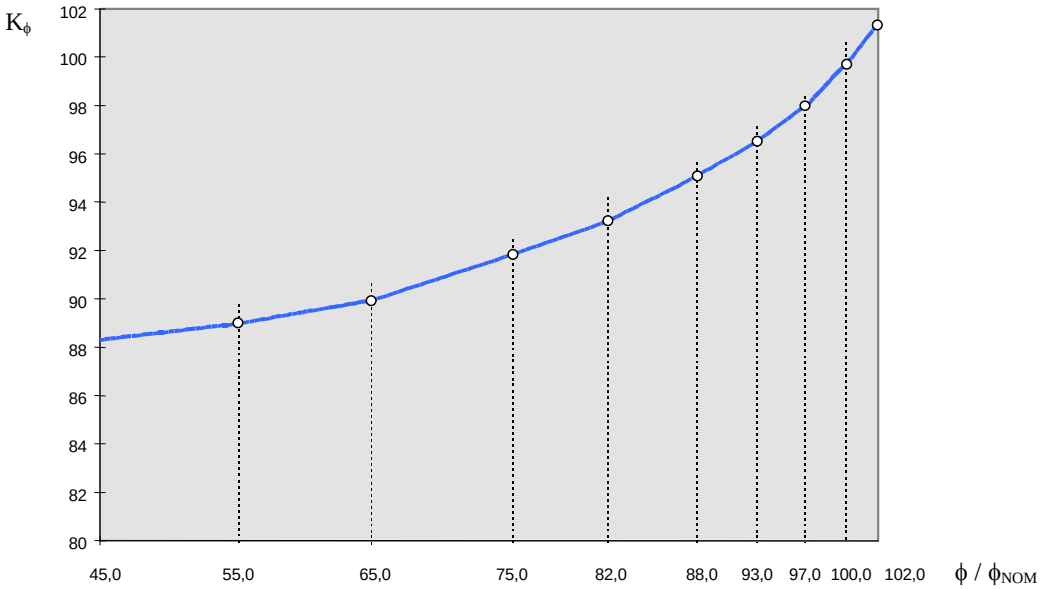
Nome	Descrizione
PRC_DELTA_VLS	P77 – Caduta di tensione dovuta all'induttanza di dispersione
I_REG_KP	P83 - Kpc guadagno proporzionale regolatore di corrente

Durante questo test, il motore può portarsi in rotazione, comunque a basse velocità.

2.1.5.1.3 Test 3: Misura Magnetizzazione e della Caratteristica di Magnetizzazione

Questo test ha il duplice scopo: di determinare la corrente magnetizzante del motore e di rilevare la sua caratteristica magnetica.
Durante la prova, il motore viene portato in rotazione ad una velocità nota (circa l'80% della velocità nominale) e vengono eseguite delle misure a vari livelli di tensione applicata. Dopo aver ricavato il valore della magnetizzazione, si trovano 10 punti della caratteristica magnetica per procedere per interpolazione lineare al fine di ottenere una curva simile a quella sottostante.

Durante il test il motore si porta in rotazione ad una velocità pari a circa l'80% della velocità nominale.



Il termine Kϕ è pari a:

$$\frac{Id/I\phi}{\Phi/\Phi_{NOM}}$$

Esso è il coefficiente che, moltiplicato per il flusso normalizzato rispetto al flusso nominale, mi dà la corrente di flusso normalizzata rispetto alla corrente magnetizzante.
Per flussi normalizzati inferiori al 45% si assume che la caratteristica sia costante.
Al termine della misura, i risultati verranno riportati nei parametri sottostanti, ove potranno sempre essere oggetto di variazioni da parte dell'utente.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ϕ/ ϕNOM	45.0%	55.0%	65.0%	75.0%	82.0%	88.0%	93.0%	97.0%	100.0%	102.0%
	P131	P133	P135	P137	P139	P141	P143	P145	P147	P149
Kϕ	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Inoltre, si potrà osservare la magnetizzazione misurata nel corrispondente:

Nome	Descrizione
PRC_MOT_I_FLX_NOM	P73 – Corrente di flusso nominale

2.1.5.1.4 Test 4: Misura della Costante di Tempo Rotorica e Stima della Costante di Tempo Statorica

Questo test ha lo scopo di determinare la costante di tempo rotorica dal motore per poi stimare la costante di tempo statorica attraverso anche i dati delle altre autotarature.
Durante il test, il motore viene posto in rotazione alla stessa velocità del test precedente per poi lasciarlo andare in evoluzione libera.

Durante il test, il motore si porta in rotazione ad una velocità pari a circa l'80% della velocità nominale e viene temporaneamente lasciato andare in evoluzione libera.

Al termine del test, risulteranno modificati i seguenti parametri:

Name	Description
PRC_MOT_T_MAX	P41 - Coppia massima a pieno carico
MOT_COS_PHI	P66 – Fattore nominale di potenza
T_ROTOR	P74 - Costante di tempo rotorica Tr
T_STATOR	P75 - Costante di tempo statorica Ts
MOT_T_NOM	Coppia nominale motore
V_REG_KP	P80 - Kpi gudagno proporzionale regolatore di tensione
V_REG_TF	P82 - Tfi costante di tempo regolatore di tensione (filtro)
I_REG_TI	P84 - Tic costante di anticipo regolatore di corrente
I_REG_TF	P85 - Tfc costante di tempo regolatore di corrente (filtro)

Al termine di questo test, i regolatori di corrente e di flusso verranno completamente autoimpostati e resi compatibili con il motore connesso all'azionamento.
Inoltre, dalle misure effettuate viene stimate la coppia massima del motore (**P41**), dato molto significativo qualora si voglia deflussare molto il motore.

Se C75=0 I guadagni del regolatore di velocità, sono impostati con I valori di default e questo perché viene lasciato all'utente la possibilità
La banda passante dell'anello di velocità è fortemente dipendente dall'inerzia complessiva del carico e potrà essere portata a valori di frequenza elevati solo se l'accoppiamento motore-carico non presenta elasticità e giochi meccanici e se il sensore di velocità ha una buona risoluzione tale da non introdurre troppa rumorosità.

Nome	Descrizione
END_SPD_REG_KP	P31 - KpV guadagno proporzionale regolatore di velocità finale
END_SPD_REG_TI	P32 - TiV costante di anticipo regolatore di velocità
END_SPD_REG_TF	P33 - TfV costante di tempo regolatore di velocità finale (filtro)

2.1.6 Test di Velocità

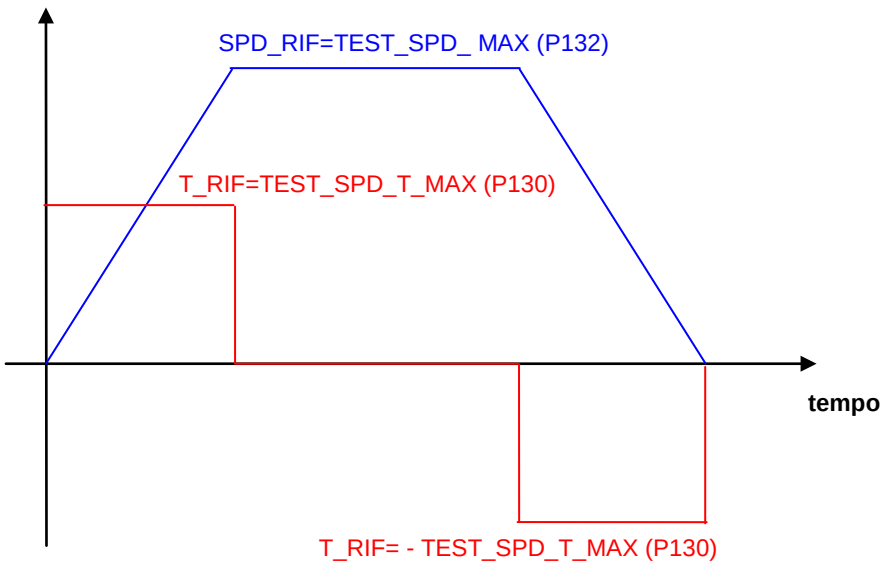
Il test di velocità è utile per misurare l'inerzia totale del sistema e per impostare correttamente i guadagni del regolatore di velocità. Per ragioni di sicurezza, è possibile limitare la massima velocità di test con il parametro P130, la massima coppia motore con il parametro P132 e massimo spazio ammesso per il test con i giri P134.
L'azionamento non va oltre questi limiti durante l'esecuzione.

2.1.6.1 Tempo di Avviamento

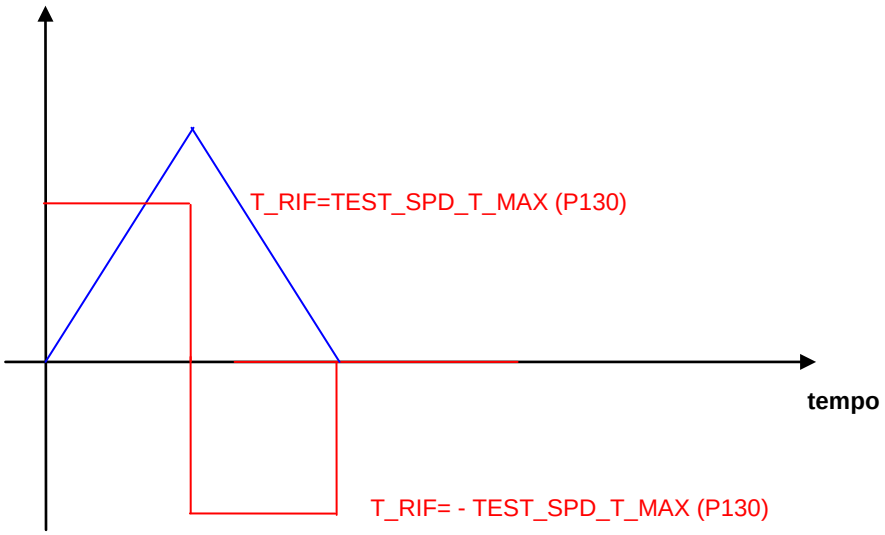
Il tempo di avviamento è definito come il tempo necessario per raggiungere la massima velocità (P65) con coppia motore nominale.

Questo autotest è utile per misurare l'inerzia del sistema e l'attrito, per l'impostazione automatica del regolatore di velocità o compensazione feedforward.
Per abilitare questo test, impostare il comando utility U01 (EN_TEST_SPD) = 1 .
Nel display appare "Auto".
Dare il commando L.I.2 e automaticamente il motore si avvia e per poi tornare a velocità nulla.
A questo punto, togliere il commando L.I.2. Il parametro P169 è impostato come tempo di avvio in millisecondi, il parametro P136 è impostato come attrito misurato in percentuale della coppia motore nominale.
Automaticamente U01 (EN_TEST_SPD) viene riportato a 0 e il test è terminato.

Se lo spazio ammesso è sufficiente il profilo di velocità è trapezoidale:



Diversamente:



2.1.6.2 Tempi di Risposta

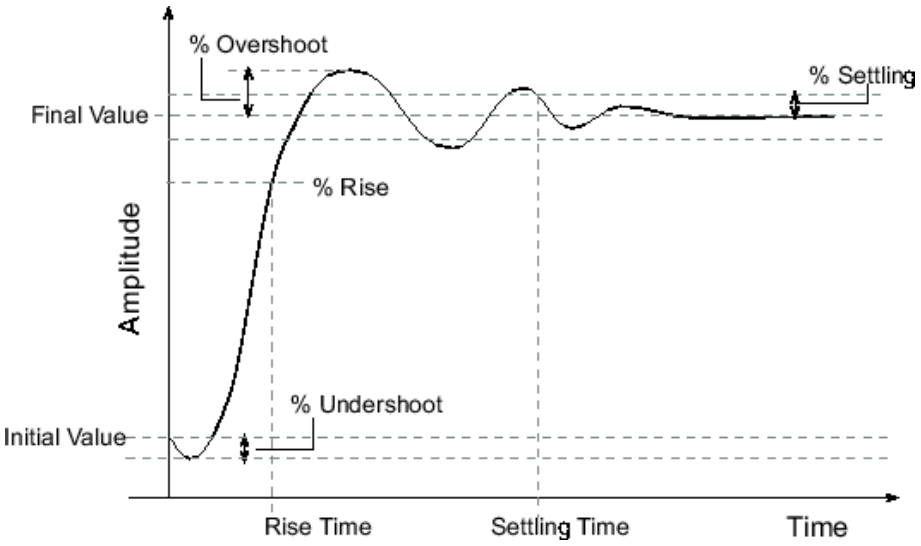
Il tempo di risposta è una modalità comune per testare la stabiltà dell'anello di velocità e le prestazioni dinamiche. Per abilitare questo test impostare U01 (EN_TEST_SPD) = 2. Sul display appare "Auto".
A questo punto vengono ignorati tutti i riferimenti di velocità e viene invece calcolato un riferimento di velocità fisso uguale alla coppia di test massima (P130) diviso il guadagno proporzionale alla velocità del regolatore. In questa maniera dando questo gradino di riferimento di velocità, la coppia richiesta non va oltre la massima coppia ammessa.
Le rampe lineari vengono automaticamente disabilitate. Dando il comando di marcia, il motore si avvia e cerca di seguire il riferimento con le sue prestazioni dinamiche.
Valutando la risposta di velocità, è possibile capire la stabilità del sistema e la larghezza di banda dell'anello di velocità.
Con il Real Time Graph, è possibile vedere la risposta di velocità del motore.
Fissare:

Post Trigger Points = 90%
Trigger level = 1%
Sample Time = 1
Canali = 2
Trigger Type = standard +03 Rif. di velocità
Trigger slope = ascending
Canale A = Standard - o03 Valore del riferimento di velocità dopo rampa
Canale B = Standard - o49 Velocità di rotazione non filtrata

Impostare il guadagno del regolatore di velocità e osservare la risposta della velocità. Provare e ripetere finchè la velocità di risposta non ha una buona stabilità e larghezza di banda.
Il motore funziona a velocità costante fino a quando il commando di marcia è abilitato.
Togliere il comando di marcia per fermare il motore e iniziare un nuovo test.
Il test del tempo di risposta è terminato solo quando C53 (EN_TEST_SPD) viene manualmente messo a 0.

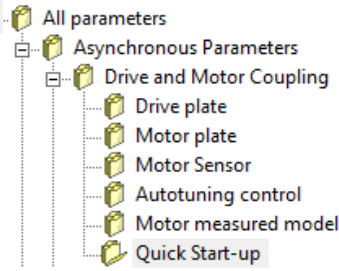
2.1.6.2.1 Suggerimenti per l'Impostazione del Guadagno del Regolatore di Velocità

1. Prima di tutto, disabilitare la parte integrale impostando la costante di tempo di commando P32 con un valore elevato (> 500ms).
2. Provare a trovare il miglior guadagno proporzionale P31 e filtrare la costante di tempo P33 per ottenere una risposta di velocità con un overshoot massimo del 20%.
   È importante valutare anche il rumore acustico ed elettrico del motore.
3. Ridurre la costante di tempo di commando P32 al minimo valore senza aumentare l'overshoot.



Il primo passo per la procedura di autotuning è il test sensore.
Dopo avere inserito i parametri corretti nella sezione Motor Sensor è necessario completare la procedura di autotuning per il sensore presente e selezionato.

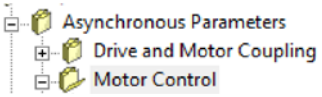
2.1.7 Quick Start-Up



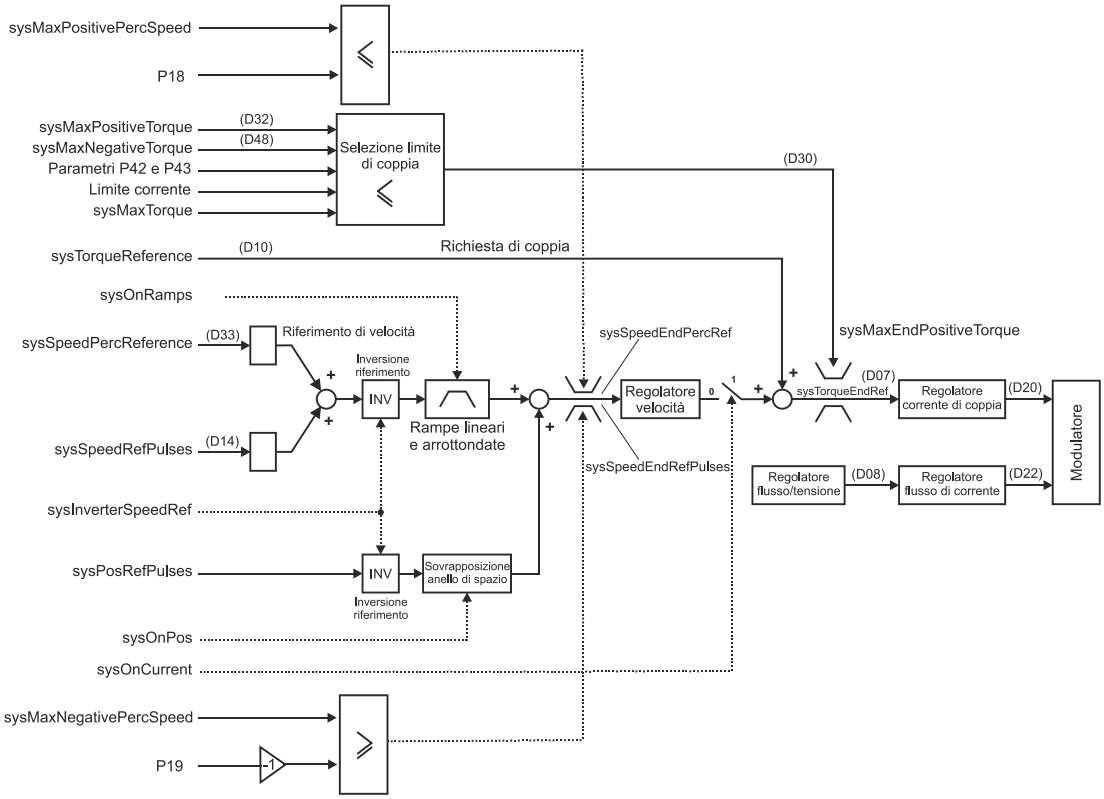
Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_START_UP_APPL	U05 - Abilita l'applicazione per la messa in servizio	0	1	0		1
START_UP_SPD_SEL	U06 - Selezione riferimento di velocità nell'applicazione messa in servizio	0	4	0		1
PRC_START_UP_SPD_REF	P00 - Riferimento digitale di velocità nell'applicazione messa in servizio	-100.0	-100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_UP_EN_REF	U08 - Abilita riferimento di velocità nell'applicazione messa in servizio	0	1	0		1
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento di velocità (generato dall'applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_UP_RUN_SEL	U07 - Selezione ingresso comando di marcia nell'applicazione messa in servizio	0	8	0		1
START_UPEN_LIN_RAMP	U09 - Abilita rampe lineari nell'applicazione messa in servizio	0	1	0		1
SW_RUN_CMD	C21 - Abilita Marcia software	0	1	1		1

Il Quick start-up viene utilizzato per aiutare l'utente durante la messa in servizio. Questa funzione viene abilitata impostando il comando utility U05=1. Quindi l'applicazione presente nell'azionamento viene disabilitata, la funzione di uscita logica o22 (applicazione LogicLab attiva) va a livello basso e il Quick Start-Up prende il controllo.
Con il comando utility U06 è possibile selezionare il riferimento di velocità (dagli ingressi analogici o parametro digitale P00). Il comando utility U08 viene utilizzato per abilitare il riferimento di velocità. Il comando di marcia viene dato in modo digitale (C21) e utilizzando un ingresso digitale fisico. Quindi, con il comando utility U07, è possibile selezionare l'ingresso digitale fisico necessario per dare il comando di marcia e C21 è il comando di marcia software.
Con U09 è possibile abilitare la rampa lineare.
Nota: al termine della messa in servizio ricordarsi di disabilitare il Quick Start-Up.

2.2 CONTROLLO MOTORE

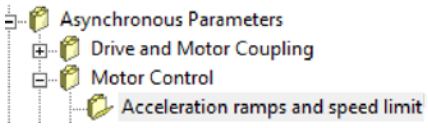


Il sistema di regolazione è composto da un anello di regolazione di velocità ed un anello di regolazione del flusso o della tensione in base alla regione di funzionamento del convertitore. Questi anelli gestiscono i riferimenti provenienti dall'applicazione e generano i riferimenti per gli anelli interni di corrente di flusso e di coppia.
Tutti gli anelli sono controllati da regolatori di tipo proporzionale integrale con filtro sul segnale di errore e lavorano con segnali normalizzati in modo da rendere il più possibile le costanti di regolazione indipendenti dalla taglia del motore rispetto al convertitore e dalla meccanica del sistema. È, inoltre, possibile abilitare anche un ulteriore anello di spazio sovrapposto all'anello di velocità.



Di default la regolazione effettua un controllo di velocità; in questo caso verranno gestiti i riferimenti di velocità dall'applicazione e la richiesta di coppia verrà utilizzata come riferimento in somma all'uscita del regolatore di velocità (feed-forward).
Si osservi che il controllo è in coppia e non in corrente, pertanto in deflussaggio automaticamente il controllo si preoccuperà di generare la richiesta di corrente attiva necessaria per avere la coppia desiderata.

2.2.1 Rampe di Accelerazione e Limite di Velocità



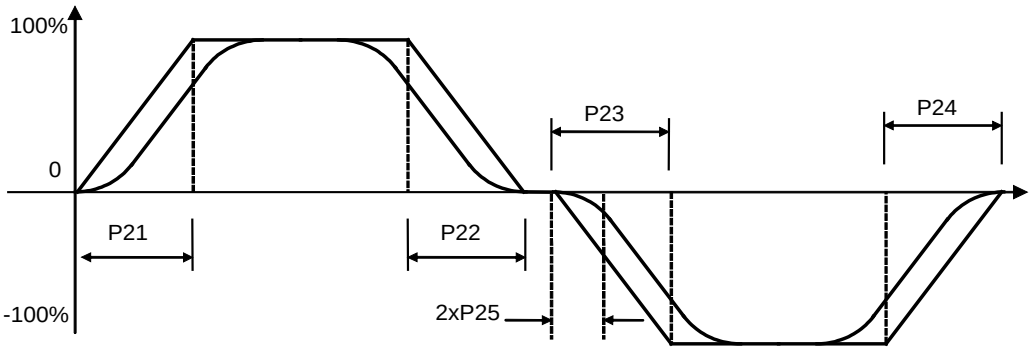
Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_CW_SPD_REF_MAX	P18 – Limite massimo riferimento velocità CW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_CCW_SPD_REF_MAX	P19 – Limite massimo riferimento velocità CCW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
CW_ACC_TIME	P21 - tempo di accelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CW_DEC_TIME	P22 - tempo di decelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_ACC_TIME	P23 - tempo di accelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_DEC_TIME	P24 - tempo di decelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
TF_RND_RAMP	P25 - Costante di tempo filtro arrotondamento	0.001	10.0	0.1	s	1000
DEC_TIME_EMCY	P30 - Tempo di decelerazione frenata di emergenza	0.01	199.99	10	s	100
EN_LIN_RAMP	E36 - Abilita rampa lineare	0	1	1		1
EN_RND_RAMP	C27 - Rampa arrotondata	0	1	0		1
EN_INV_SPD_REF	E37 – Inversione software del segnale di riferimento	0	1	0		1
EN_DB	C81 - Abilita le zone morte	Intervallo 0 Non abilitato 1 Zone 1 2 Zone 2		0		1
DB1_START	P179 – Velocità iniziale zona morta 1	0	30000	0	rpm	1
DB1_END	P180 – Velocità finale zona morta 1	0	30000	0	rpm	1
DB2_START	P181 - Velocità iniziale zona morta 2	0	30000	0	rpm	1
DB2_END	P182 - Velocità finale zona morta 2	0	30000	0	rpm	1
PRC_TOT_APP_SPD_REF	D02 – Riferimento di velocità prima delle rampe	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_END_SPD_REF	D03 – Riferimento di velocità dopo le rampe	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_MAX	D57 – Massimo riferimento di velocità positivo			0	%MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_MIN	D58 – Massimo riferimento di velocità negativo			0	%MOT_SPD_MAX	163.84

Nell'applicazione standard, di default (**E36=1**), il valore di riferimento di velocità prima di essere utilizzato passa attraverso un circuito di rampa che ne limita le variazioni. I parametri **P21, P22, P23** e **P24** possono essere utilizzati per stabilire indipendentemente le pendenze di accelerazione e di decelerazione in entrambe le direzioni di movimento, fissando in secondi il tempo necessario per passare da 0 al 100%. In particolare (vedi figura):

P21 fissa il tempo necessario al riferimento per accelerare da 0 a +100%
P22 fissa il tempo necessario al riferimento per decelerare da 100 a 0%
P23 fissa il tempo necessario al riferimento per accelerare da 0 a -100%
P24 fissa il tempo necessario al riferimento per decelerare da -100 a +0%

La sensibilità di taratura è di 10 ms ed il tempo deve essere compreso fra 0.01 e 199.99 secondi. I valori fissati di default sono uguali per tutti i parametri e pari a 10s. Per applicazioni standard, l'abilitazione delle rampe può essere gestita anche attraverso un ingresso logico configurabile (**I22**) che lavora in parallelo alla connessione E36: avere I22=H equivale all'aver posto E36=1. Questo ingresso consente di avere la massima flessibilità nell'utilizzo delle rampe abilitandole solo quando desiderato. Per altre applicazioni si consiglia di fare riferimento alla specifica documentazione per l'abilitazione delle rampe.

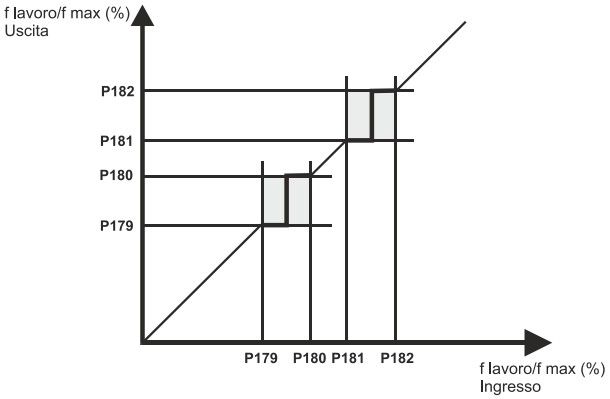
La rampa può inoltre essere arrotondata nelle fasi di partenza e di arrivo ponendo **C27=1** tramite il tempo di arrotondamento fissato in secondi in **P25** con risoluzione 0.1 s e range da 1 a 199.9 s. (default 10 s).



È possibile abilitare il solo arrotondamento con C27=1, che agirà quindi filtrando unicamente il riferimento di frequenza complessivo.
Alcune applicazioni particolari potrebbero gestire l'abilitazione delle rampe lineari in modo diverso, fare in quel caso riferimento alla documentazione specifica.

2.2.1.1 Salto di Frequenza per Evitare Risonanze

Tramite i parametri **P179**, **P180**, **P181** e **P182,** è prevista la possibilità di escludere come frequenza di lavoro tutte le frequenze comprese nelle due fasce definite fra P179 – P180 e P181 – P182, dove P179, P77, P78 e P182 sono espresse in % della frequenza massima di lavoro (vedi figura).



In presenza di tali fasce di esclusione il convertitore si comporta nel seguente modo:

- se la frequenza di riferimento impostata è compresa nella fascia di esclusione, il riferimento effettivo viene mantenuto al valore inferiore della fascia.
- Se il valore impostato è minore del valore di metà fascia.
- Mentre assume il valore superiore della fascia se il riferimento impostato è maggiore di quello di metà fascia. In fase transitoria, comunque il sistema passa attraverso tutte le frequenze di fascia (rampa).

L'utilizzo o meno delle bande di esclusione, richiede l'impostazione della relativa connessione **C81**:
C81=0 nessuna fascia;
C81=1 fascia 1 (P179-180);
C81=2 fascia 1 (P179-180) e fascia 2 (P181-182);

Ad esempio, se fmax = 50Hz e l'impianto presenta due frequenze di risonanza abbastanza nette a 45Hz e 35Hz si potrebbero escludere le frequenze comprese fra 43 - 47 Hz e 33 - 37 Hz impostando

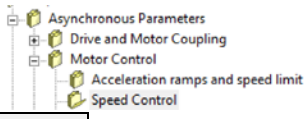
P179 = (33/50)* 100.0 = 66.0%
P180 = (37/50)* 100.0 = 74.0% — Prima fascia

P181 = (43/50)* 100.0 = 86.0%
P182 = (47/50)* 100.0 = 94.0% — Seconda fascia

C81=2 Abilita entrambe le fasce di esclusione.

2.2.2 Limite di velocità

I limiti di velocità vengono usualmente impostati utilizzando i parametri P18 e P19 ma è possibile anche abilitare i limiti analogici. Nelle applicazioni standard AI1,AI2, AI3 o AI16 possono essere configurati come limite di velocità positivo, negativo o simmetrico. In questo caso verrà attivato il più basso limite di velocità tra i valori digitale e analogico.



2.2.3 Controllo Velocità

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
END_SPD_REG_KP	P31 – KpV guadagno proporzionale regolatore velocità	0.1	400.0	4		10
END_SPD_REG_TI	P32 – TiV costante di anticipo regolatore velocità	0.1	3000.0	80	ms	10
END_SPD_REG_TF	P33 – TfV (filtro) costante tempo regolatore velocità	0.0	25.0	0.8	ms	10
EN_TF2_SPD_REG	C69 - Abilita filtro secondo ordine sul regolatore di velocità	0	1	0		1
START_SPD_REG_TF	P34 – TfV (filtro) costante di tempo iniziale regolatore di velocità	0.0	25.0	0.8	ms	10
PRC_SPD_THR_GAIN_CHG	P44 - Velocità finale per il cambio guadagno PI velocità	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_SPD_REG_KP	P45 – KpV guadagno proporzionale iniziale PI velocità	0.1	400.0	4		10
START_SPD_REG_TI	P46 – TiV costante di anticipo iniziale PI iniziale	0.1	3000.0	80	ms	10
EN_SPD_REG_MEM_CORR	C77 - Abilita compensazione guadagni velocità PI	0	1	0		1
EN_SPD_REG_D	C72 - Abilita feedforward	0	1	0		1
SPD_REG_KD_TF2	P168 - Filtro feedforward secondo ordine	0.0	1000.0	0.0	ms	10
NOTCH_FREQ	P54 - Frequenza nominale filtro Notch	0.0	2000.0	0	Hz	10
NOTCH_BW	P55 - Banda passante filtro Notch	0.0	3000.0	0	Hz	10
NOTCH_DEEP	C92 – Profondità di intaglio filtro di Notch	0	1	0.1		100
NOTCH_RID	C93 – Riduzione filtro Notch	0	1	1.0		100
PRC_MOT_SPD_MAX	P51 – Livello velocità massima per allarme	0.0	125.0	120.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_LSE_CTR_MAX_ERR	P56 – Massimo Errore tollerato nel controllo di velocità	0.1	200.0	200.0	% MOT_SPD_MAX	40.96
PRC_END_SPD_REF	D03 – Velocità di riferimento dopo la rampa	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD	D04 – Velocità misurata	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF	D05 – Richiesta di coppia	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_SPD	D21 - Velocità di rotazione motore			0	rpm	1
SB_MOT_SPD_MAX	E27 – Velocità massima del motore nel secondo banco parametri	50	30000	3000	rpm	1
SB_SPD_REG_KP	E28 – KpV guadagno proporzionale del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.1	400.0	6		10
SB_SPD_REG_TI	E29 – TiV costante di anticipo del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.1	3000.0	30	ms	10
SB_SPD_REG_TF	E30 – TfV (filtro) costante di tempo del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.0	25.0	0.4	ms	10
SB_CW_ACC_TIME	E31 – Tempo di accelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CW_DEC_TIME	E32 – Tempo di decelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_ACC_TIME	E33 - Tempo di accelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CW_DEC_TIME	E34 - Tempo di decelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_ON	E35 – Attivazione secondo banco parametri	0	1	0		1
SPD_REG_SETTING	U02 - Autoimpostazione del regolatore di velocità	0	4	0		1
SPD_LOOP_BW	P20 - Larghezza di banda dell'anello di velocità	0.1	200.0	5.0	Hz	10.0
SPD_LOOP_BWL_MAX	Massima larghezza di banda ammessa per l'anello di velocità	0.1	200.0		Hz	

2.2.3.1 Gestione dei Valori di Riferimento Velocità

L'applicazione genera due valori di riferimento di velocità:

- Il primo , sysSpeedReference, è una percentuale della massima velocità (contenuto nel parametro P65) visualizzato nel valore interno d33 e sul monitor o41.
- L'altro, sysSpeedRefPulses, è il numero di impulsi elettrici per un periodo PWM. Questo particolare riferimento viene utilizzato per non perdere nessun impulso quando l'ingresso è in frequenza. La normalizzazione interna viene effettuata con 65536 impulsi per giro meccanico.

Quando questi due valori di riferimento sono stati impostati essi vengono sommati in modo da ottenere il valore di riferimento di velocità totale.

2.2.3.2 Inversione e Limitazione dei Valori di Riferimento e di Velocità

Per applicazioni standard, la funzione logica **I12** "**Inversione del valore di riferimento di velocità**", che viene assegnata ad un ingresso (di default L.I.6 pin2-M3), o la connessione **E37** vengono utilizzati per invertire i valori di riferimento secondo la seguente logica (OR-exclusive):

I12 = 0 E37 = 0	Valore di riferimento non invertito (valori di default)
I12 = 1 E37 = 0	Valore di riferimento invertito
I12 = 0 E37 = 1	Valore di riferimento invertito
I12 = 1 E37 = 1	Valore di riferimento non invertito

Il valore di riferimento è invertito prima della rampa in tal modo, se la rampa non è disattivata, il senso di rotazione cambia gradualmente (default E37=0 e I12=0).
Un'altra possibilità per invertire la velocità di rotazione positiva è impostare C76=1.
Abilitando questa funzione, con lo stesso riferimento di velocità e la velocità misurata, il motore ruota in senso inverso.
I parametri P18 e P19, vengono utilizzati per limitare il valore di riferimento totale all'interno di un intervallo compreso tra questi due valori; P18 è il limite massimo (velocità positiva) e P19 è il limite minimo (velocità negativa).
Questi due parametri possono essere impostati in un intervallo del ±105%, quindi impostazioni speciali possono essere utilizzate per limitare l'utilizzo nell'ambito dei due quadranti o entro un solo quadrante.

Le seguenti impostazioni vengono fornite a titolo di esempio:

P18 = 100.0%	P19 = 100.0%	-100.0% < valore di riferimento di velocità < 100%
P18 = 30.0%	P19 = 20.0%	-20.0% < valore di riferimento di velocità < 30%
P18 = 80.0%	P19 = -20.0%	20.0% < valore di riferimento di velocità < 80.0%
P18 = -30.0%	P19 = 60.0%	-60.0% < valore di riferimento di velocità < -30.0%
P18 = 0%	P19 =100.0%	valore di riferimento di velocità solo negativo
P18 = 100.0%	P19 = 0%	Valore di riferimento di velocità solo positivo

2.2.3.3 Allarmi inerenti al controllo di velocità

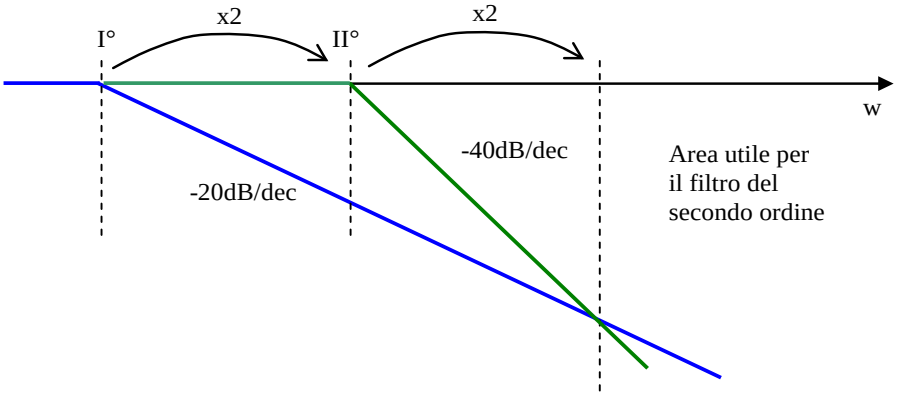
A partire dalla versione12.00 è disponibile un nuovo allarme **A.9.6** se l'azionamento perde il controllo della velocità.
Questo allarme è attivato se:

- Il riferimento di velocità e la velocità effettiva hanno segno opposto
- L'errore tra il riferimento di velocità e la velocità effettiva è maggiore del parametro P56 "PRC_LSE_CTR_MAX_ERR". Il valore di default del P56 è 200% della massima velocità così l'allarme è disabilitato. Quando il controllo sensorless è abilitato, automaticamente P56 si porta al 10%. ("Questo controllo è disabilitato durante "autotaratura Start-up time ").

Inoltre vi è un altro allarme **A.9.2** che si attiva se la velocità è maggiore di P51 "RC_MOT_SPD_MAX".

2.2.3.4 Filtro del Secondo Ordine Regolatore di Velocità

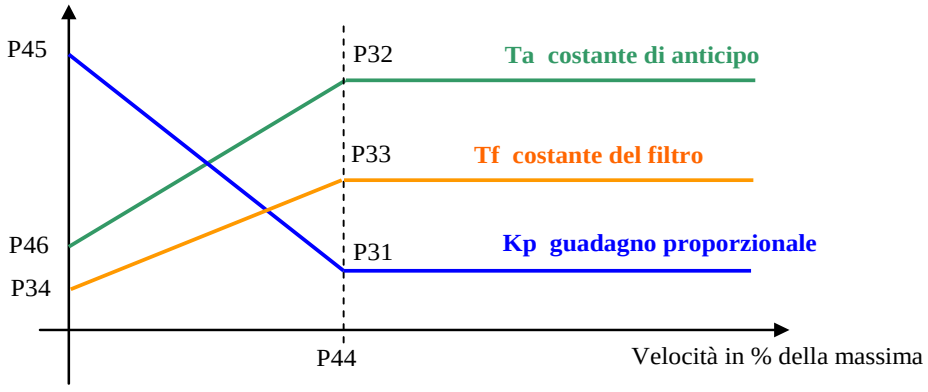
C'è la possibilità di variare il filtro del regolatore di velocità portandolo al secondo ordine.
Per abilitare questa funzione si deve impostare **C69=1**. Sarà sempre il parametro **P33** che imporrà la costante di tempo del filtro in millisecondi e quindi la sua pulsazione naturale, considerando che lo smorzamento è interamente sempre settato a 0.8 per avere una risposta pronta del filtro ma senza overshoot.
Porre attenzione al fatto che abilitare il filtro del secondo ordine significa ridurre sicuramente il margine di stabilità del sistema, per cui bisogna valutare attentamente a che valore porre la costante di tempo del filtro per non avere problemi di stabilità:



Prendendo come riferimento la costante di tempo del filtro del primo ordine tollerata dal sistema, il filtro del secondo ordine dovrà essere posto a frequenza doppia (metà tempo) per avere lo stesso margine di fase.
Gli effetti del filtro del secondo ordine saranno migliori di quelli del primo solo dalla frequenza doppia di quella del filtro del secondo ordine.
Ad esempio, se si ha un filtro del primo ordine con costante di tempo P33=0.8 ms, passando ad un filtro del secondo ordine, si deve porre P33=0.4 ms per avere lo stesso margine di stabilità.

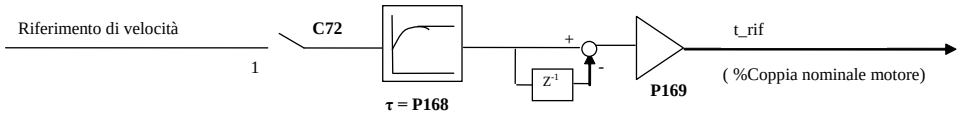
2.2.3.5 Guadagni del Regolatore di Velocità Variabili

È prevista la possibilità di avere i guadagni del regolatore di velocità funzione della velocità stessa: **P45** rappresenta il guadagno proporzionale a velocità zero, **P46** la costante di anticipo iniziale e **P34** la costante di tempo del filtro iniziale. Esprimendo in **P44** (in percentuale della velocità massima) la velocità di fine variazione dei guadagni si avrà così una variazione lineare dei guadagni a partire dai valori iniziali (P45,P46 e P34) per arrivare ai valori finali espressi in P31,P32,P33. Ponendo P44=0.0 si disabilita di fatto questa funzione lavorando con i guadagni fissi P31, P32 e P33.



2.2.3.6 Feed-Forward di Coppia dal Riferimento di Velocità

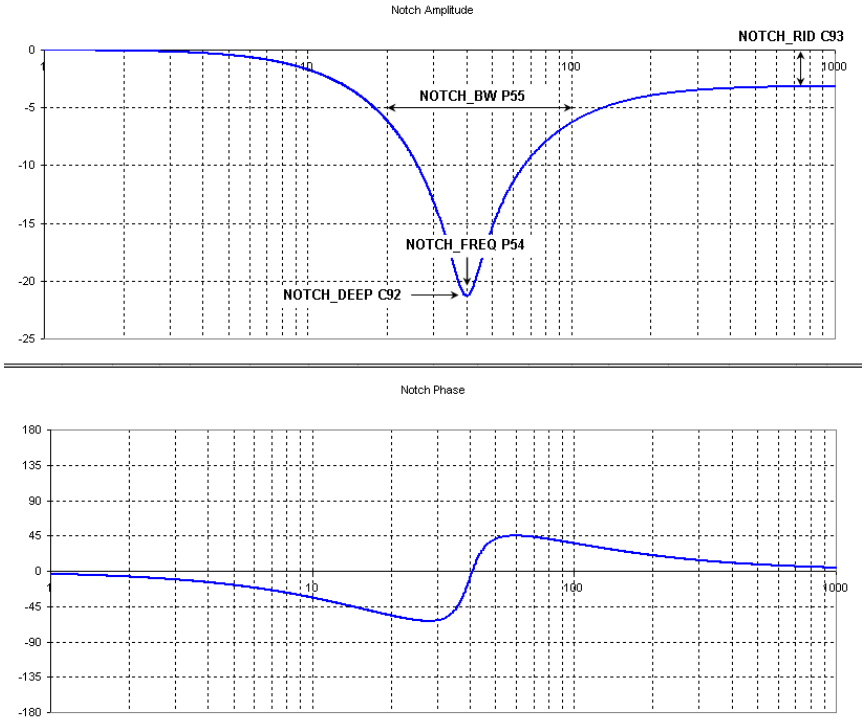
Il feed-forward di coppia dal riferimento di velocità è abilitabile mediante la connessione **C72**.
Derivando il riferimento di velocità scelto, con opportuno filtro del secondo ordine (costante di tempo **P168** in ms) e tenendo conto dell'inerzia complessiva (indicata nel parametro **P169** Tempo di avviamento) è possibile calcolare la richiesta di coppia necessaria ad ottenere la variazione di velocità richiesta:



Si definisce Tempo di Avviamento, il tempo che impiega il motore con il carico a raggiungere le velocità massima (impostata in P65). Questo dato va scritto in millisecondi nel parametro P169.
Si consiglia di tenere un filtro di qualche millisecondo (P168) per non avere troppo rumore nel riferimento di coppia a causa della derivata.
Quando questa funzione viene abilitata, il riferimento di coppia prodotto viene aggiunto all'uscita del regolatore di velocità. Il feed-forward di coppia può essere molto utile nelle applicazioni di servoazionamento, quando si vuole seguire molto prontamente il riferimento di velocità, perché di fatto incrementa la banda passante senza dover tenere guadagni troppo spinti nel regolatore di velocità..
Note: il feed-forward di coppia non è adatto alle applicazioni caratterizzate da un'inerzia variabile di carico.

2.2.3.7 Filtro di Notch

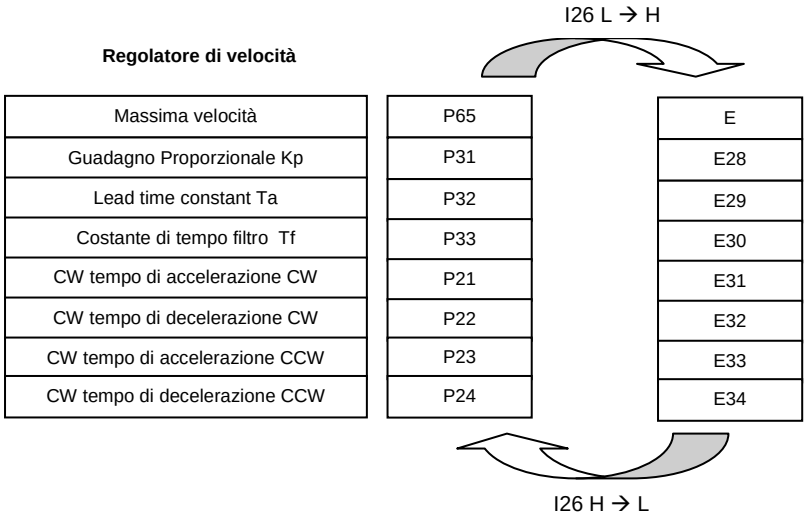
A partire dalla revisione software 12.00 è possibile abilitare il filtro di Notch che lavora tra il regolatore di velocità e l'anello di corrente. Il filtro di Notch è implementato nel sistema di controllo per ridurre l'effetto delle risonanze meccaniche dell'impianto, che di solito limita la larghezza di banda della velocità. Per configurare il filtro sono disponibili quattro parametri: **P54,P55,C92,C93**.
Il (P54) NOTCH_FREQ è la frequenza centrale del filtro, il (P55) NOTCH_BW è la larghezza di banda del filtro, (C92) NOTCH_DEEP è l'ampiezza del filtro e il (C93) NOTCH_RID è la riduzione del guadagno del filtro per frequenze superiori alla sua banda.
Per abilitare il filtro di Notch è sufficiente settare (P54) NOTCH_FREQ diverso da zero.
Per un facile utilizzo di questo filtro è possibile settare NOTCH_FREQ=NOTCH_BW= frequenza da rimuovere e lasciare gli altri due parametri al loro default , NOTCH_DEEP= 0.10 e NOTCH_RID= 1.00 (nessuna riduzione).



2.2.3.8 Secondo Banco Parametri Regolatore di Velocità

Nell'applicazione standard, questa funzione viene utilizzata per modificare on-line i parametri di regolazione velocità (P31÷P33), la massima velocità (P65) e i tempi di accelerazione delle rampe lineari (P21÷P24), al fine di ottenere una buona risoluzione di riferimento di lavoro a bassa velocità.

Per abilitare i parametri secondo banco (E27÷E34), è necessario impostare il parametro **E35=1**, oppure portare a livello alto la funzione logica **I26,** utilizzando uno degli 8 ingressi logici.
Quando la funzione viene attivata, i dati standard (P31÷P33, P65 e P21÷P24) vengono scambiati automaticamente con il secondo banco (E27÷E34) e la connessione E35 viene impostata a 1.
Lo scambio verrà effettuato solo se la velocità di lavoro è inferiore alla nuova massima velocità, questo è utile per evitare l'allarme di velocità su A.9.2.H



Se la velocità è maggiore della nuova massima velocità, il comando di attivazione viene ignorato.
Se le rampe di velocità sono attive il valore verrà automaticamente calcolato per evitare una forte transitoria.

Il parametro E35 mantiene memoria dell'attivazione dei parametri del secondo banco.
Quando l'unità è in funzione, il parametro E35 e l'ingresso logico I26 vengono testati: se c'è coerenza non viene effettuata nessuna azione, altrimenti il parametro E35 viene automaticamente modificato in linea con l'ingresso logico I26 e i dati vengono scambiati.

Quando la funzione viene disabiliatata, portando I26 a basso livello o ponendo E35=0, i dati vengono scambiati automaticamente, con un valore iniziale di ripristino.

2.2.3.9 Auto Impostazione Regolatore di Velocità

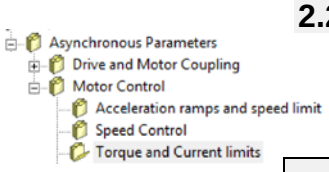
Per poter utilizzare questa funzione è necessario misurare il tempo di avvio (P169), un modo è eseguire lo "Start-up time" test (vedere par 2.1.6.1) . A questo punto, è possibile abilitare il regolatore di velocità di impostazione automatica con il parametro "SPD_REG_SETTING".

	Descrizione	**Limiti**
0 – **No**		
1 – **Stable**	Larghezza di banda anello di velocità 2.5 Hz	P31 < 50
2 – **Dynamic**	Larghezza di banda anello di velocità 20 Hz	P31 < 50
3 – **Max**	Anello di velocità corrispondente a P31=50	Larghezza di banda anello di velocità < larghezza di banda anello di corrente/4
4 – **Manual**	Con questa selezione è possibile impostare manualmente, con il parametro **P20** [Hz], la larghezza di banda dell'anello di velocità	P31 < 100 e Larghezza di banda anello di velocità < larghezza di banda anello di corrente/4

Se "SPD_REG_SETTING" è ≠ 0, vengono modificati automaticamente I guadagni dei regolatori di velocità P31,P32,P33 e "SPD_REG_SETTING" viene posto a 0.
Con ogni selezione il filtro del secondo ordine viene abilitato e i guadagni variabili disabilitati.

La grandezza interna “SPD_LOOP_BW_MAX” mostra la banda passante massima dell’anello di velocità ammessa con la larghezza di banda della corrente e il sensore usato.

2.2.4 Coppia e Limiti di Corrente

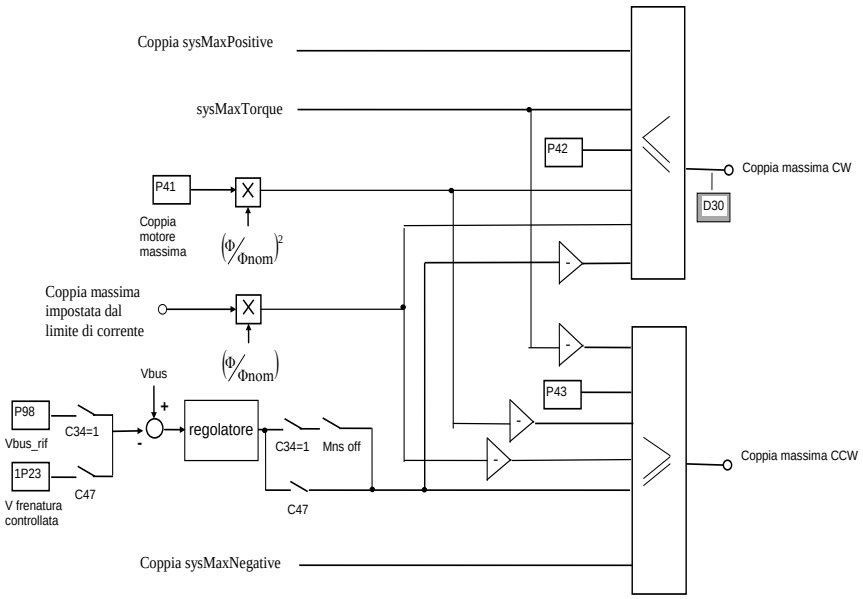


Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_DRV_I_PEAK	P40 - Limite di corrente	0.0	250.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_DRV_CW_T_MAX	P42 - Coppia massima nella direzione positiva di rotazione	0.0	400.0	400.0	% MON_T_NOM	40.96
PRC_DRV_CCW_T_MAX	P43 - Coppia massima nella direzione negativa di rotazione	-400.0	-0.0	-400.0	% MOM_T_NOM	40.96
PRC_DRV_T_MAX	D30 - Coppia massima	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_T_MAX	D31 - Coppia massima imposta dal limite di corrente	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_MAX	D29 - Limite di corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96

2.2.4.1 Scelta sul Limite di Coppia Attivo

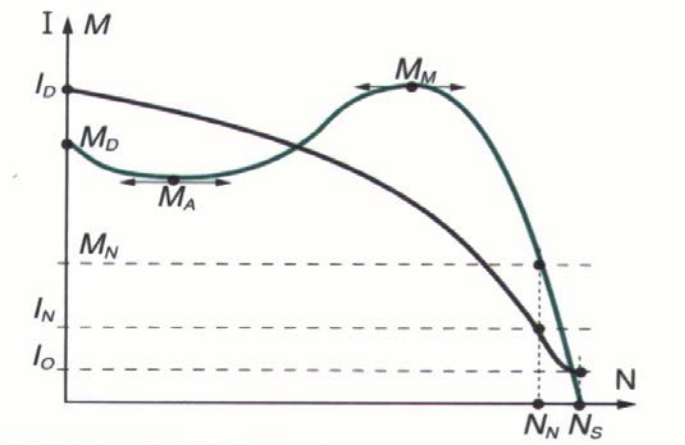
I limiti di coppia positivi e negativi vengono scelti per limitare i seguenti valori:

- P42 / P43 = coppia massima, nei due versi in funzione della coppia nominale.
- Coppia massima legata alla coppia massima del motore in funzione della coppia nominale (parametro **P41**).
- Coppia massima impostata dal limite di corrente.
- Riferimento limite di coppia massimo generato dall’applicazione: sysMaxTorque (simmetrico), sysMaxPositiveTorque e sysMaxNegativeTorque (asimmetrico).
- Coppia massima limitata dall’uscita del regolatore per il sostegno della tensione di bus in assenza di rete.
- Coppia massima controllata in fase di partenza con motore magnetizzato.
- Coppia massima limitata in fase di frenatura controllata (sempre che questa funzione sia abilitata ponendo **C47=1**).



2.2.4.2 Limite di Coppia Massima del Motore

Il motore asincrono ha una coppia massima disponibile legata alle sue caratteristiche costruttive.
Nel grafico seguente è rappresentato l'andamento della curva di coppia in funzione della velocità, nell'ipotesi di alimentare il motore a frequenza costante (Ns). Lo stesso grafico può essere ripreso nel caso di utilizzo dell'inverter vedendolo come coppia erogata in funzione dello scorrimento, inteso come differenza tra l a velocità di rotazione delle grandezze elettriche ed il rotore (Ns-N nel grafico).



Id = corrente di avviamento

In = corrente di targa
Io = corrente a vuoto

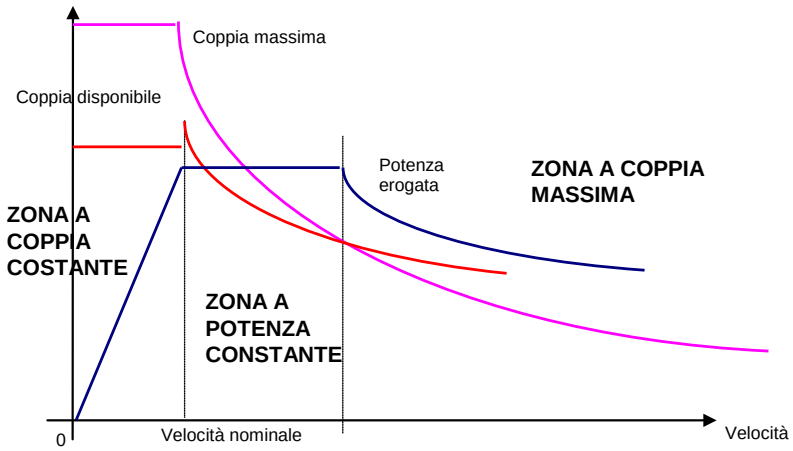
Md = coppia di avviamento
Ma = coppia di accelerazione
Mm = coppia massima
Mn = coppia nominale

Nn = velocità nominale
Ns = velocità di sincronismo

Curva di coppia (M) e corrente (I) del motore asincrono trifase, in funzione del numero di giri (N).

Il grafico mostra che in funzione dello scorrimento aumenta la coppia erogata, fino a un certo punto caratterizzato dalla coppia massima del motore. Se si va oltre il punto di coppia massima di fatto si perde il controllo, in quanto pur aumentando la corrente erogata la coppia diminuisce.
Si dimostra che la coppia massima del motore diminuisce in deflussaggio in modo proporzionale al quadrato del $\phi/\phi nom$. Si individuano così tre regioni di funzionamento del motore:

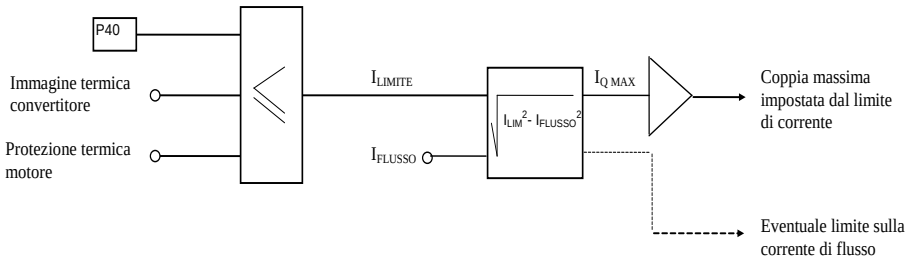
- **Coppia costante**: fino alla velocità nominale, è disponibile la coppia massima (avendo a disposizione la corrente per erogarla).
- **Potenza costante**: oltre la velocità nominale, il flusso viene ridotto proporzionalmente alla velocità, la coppia disponibile cala anch'essa in modo proporzionale alla velocità, la Potenza erogata è costante.
- **Coppia massima**: quando si raggiunge il limite di coppia massima che scende con il quadrato della velocità, la coppia disponibile inizierà a Calare con il quadrata della velocità e la Potenza erogata scenderà in modo proporzionale alla velocità.



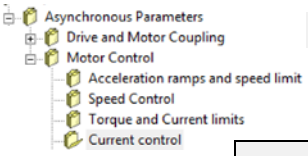
Per garantire la stabilità della regolazione, si dovrà porre in **P41** il rapporto Coppia Massimo diviso Coppia nominale del motore. Questo limite scenderà in de flussaggio con il quadrato della velocità.

2.2.4.3 Limitazione di Massima Corrente

Il convertitore è dotato di un circuito di limitazione di corrente massima che, in caso di superamento, interviene limitando la massima corrente erogata ad un valore non superiore al più basso fra il valore impostato al parametro **P40,** il valore calcolato dal circuito di immagine termica del convertitore ed il circuito di protezione termica motore.
Tramite P40 il limite massimo di corrente erogabile dal convertitore può essere programmato da 0% fino al valore massimo consentito che dipende dalla tipologia di sovraccarico scelta mediante la connessione **C56**.



Se la corrente limite risulta essere superiore della corrente di flusso, la limitazione riguarda solo la corrente di coppia e si concretizza con una limitazione della coppia massima erogabile, in caso contrario la coppia erogabile viene posta a zero e viene limitata anche la corrente di flusso.



2.2.5 Regolazione di Corrente

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_I_CNTRL	E38 – Abilita solo il controllo di corrente	0	1	0		1
EN_I_FF	E49 – Abilita il riferimento di coppia in feed-forward nel contollo di velocità	0	1	0		1
EN_I_CNTRL_SPD_LIM	C39 – Abilita la limitazione di velocità in controllo di corrente	0	1	0		1
I_REG_KP	P83 – Kpc guadagno proporzionale regolatore di corrente	0.1	100.0	2.6		10
I_REG_TI	P84 – Tic costante di anticipo regolatore di corrente	0.0	1000.0	9.1	ms	10
I_REG_TF	P85 – Tfc (filtro) costante di tempo regolatore di corrente	0.0	25.0	0	ms	10
PRC_I_REG_KP_COEFF	P126 – Kpl coefficiente correttivo Kp stimato per anelli di corrente.	0.0	200.0	100	%	40.96
I_LOOP_BAND	Larghezza di banda dell'anello di corrente			0	Hz	1
PRC_I_DECOUP	P158 - Coefficiente correttivo per i termini di disaccoppiamento dinamico dell'anello di corrente	0.0	200.0	50.0	%	40.96
DIS_I_DECOUP	C59 - Disabilita disaccoppiamento dinamico + feedfoward	0	1	0		1
I_DELAY_COMP	P160 - Compensazione ritardo PWM sulle correnti	-800.0	800.0	40	% TPWM	40.96
PRC_IQ_REF	D07 – Richiesta di corrente di coppia Iq rif	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID_REF	D08 – Richiesta di corrente magnetizzante Id rif	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_IQ	D15 - Componente di coppia della corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID	D16 - Componente magnetizzante della corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_VQ_REF	D20 - Vq rif	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
PRC_VD_REF	D22 - Vd rif	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_I	D11 - Modulo corrente			0	A rms	16
EL_FRQ	D13 - Frequenza flusso rotorico			0	Hz	16
ACTV_POW	D01 - Potenza attiva erogata			0	kW	16
PRC_MOT_T	D35 - Coppia erogata	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96

I regolatori di corrente hanno il compito di generare i riferimenti di tensioni necessari a garantire delle correnti di coppia e di flusso pari ai loro riferimenti.
I segnali di corrente elaborati da questi regolatori sono espressi in funzione della corrente massima del convertitore, pertanto risentono del rapporto fra la corrente nominale del motore e quella del convertitore (P61). Per garantire un buon controllo, questo rapporto non deve scendere sotto il 35 – 40 %. Non utilizzare un azionamento che sia due volte e mezzo più grande del motore, o un motore una volta e mezzo più grande dell'azionamento.
La corrente di flusso viene visualizzata come grandezza percentuale della corrente nominale del motore d16, mentre la corrente di coppia viene visualizzata come una percentuale della corrente nominale del motore in d15. Le costanti di questi regolatori sono fissate in unità ingegneristiche, dai parametri **P83**, guadagno proporzionale Kp; **P84**, tempo in ms della costante di anticipo Ta pari alla costante di tempo del regolatore integrale moltiplicata per il guadagno (Ta = Ti*Kp); e **P85**, costante di filtro in ms.

Non è possibile modificare direttamente i parametri P83 e P84 in quanto si ritengono perfettamente calcolati dall'autotaratura. L'unico modo per modificare il P83 è agire sul parametro riservato BLU P126 "Coefficiente moltiplicativo Kp anello di corrente"

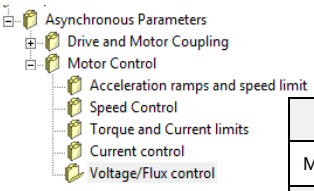
È stato implementato un disaccoppiamento dinamico tra gli assi diretto e in quadratura con un blando guadagno di default.
Qualora vi fossero dei dubbi sul corretto funzionamento del disaccoppiamento dinamico è possibile disabilitarlo ponendo **C59=1**.

2.2.6 Controllo di Coppia Motrice

Nelle applicazioni standard è possibile abilitare solo il controllo di coppia con il parametro P238 o la funzione di ingresso digitale I01("Torque control"). In questo caso il regolatore di velocità viene disabilitato e il riferimento di coppia viene preso dai segnali analogici o digitali (vedi applicazioni standard).

Per lavorare in controllo di coppia sono possibili due modalità differenti:

- Controllo di coppia con limite di velocità: impostando C39=1 (EN_ICNTRLSPD-LIN) abilita i limiti di velocità con il regolatore di velocità quando i limiti vengono raggiunti.
- Controllo di coppia con soft switch per controllo di velocità: ponendo C39=0 (EN_ICNTRLSPD_LIM) disabilita il limite di velocità ma abilita il soft switch con controllo di velocità. Se il controllo di coppia on-line viene disabilitato, il regolatore di velocità inizia la sua richiesta di coppia dall'ultima coppia richiesta.
  Per abilitare il feed-forward di coppia impostare E49=1.

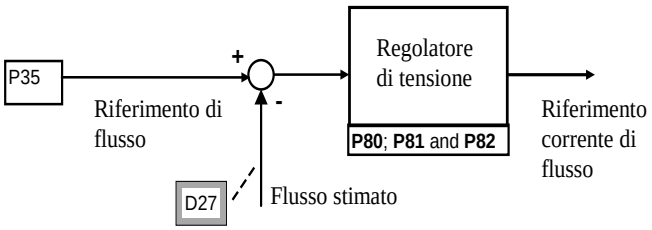


2.2.7 Regolatore di Flusso o di Tensione

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MOT_WAIT_DEMAGN	P28 – Tempo di attesa demagnetizzazione del motore	0	3000	0	ms	1
MOT_WAIT_MAGN	P29 – Tempo di attesa magnetizzazione motore	50	3000	300	ms	1
MAGN_SEL	C38 – Selezione tipologia di magnetizzazione motore	0	2	0		1
PRC_FLX_REF	P35 – Riferimento di flusso	0.0	120.0	100	% MOT_FLX_NOM	40.96
V_REF_COEFF	P36 – Kv fattore moltiplicativo tensione ai giri massimi	0.0	100.0	100		327.67
PRC_FLX_MIN	P52 – Minimo flusso ammesso	0.0	100.0	2	% MOT_FLX_NOM	40.96
V_REG_KP	P80 – Kpi guadagno proporzionale regolatore di tensione	0.1	100.0	9.1		10
V_REG_TF	P82 – Tfi (filtro) costante di tempo regolatore di tensione	0.0	1000.0	11	ms	10
MOD_INDEX_MAX	P122 – Indice di modulazione massimo	0.500	0.995	0.98		1000
PRC_V_REF_DCBUS	P125 – Riferimento di tensione legato alla bus DC	0.0	100.0	96.00	%	327.67
PRC_V_REG_KP_COEFF	P127 – KpV coefficiente correttivo Kp stimati per gli anelli di tensione	0.0	200.0	100	%	40.96
V_DELAY_COMP	P161 – Compensazione del ritardo PWM sulle tensioni	-800.0	800.2	50.0	% TPWM	40.96
V_REF	D09 – Riferimento di tensione ai massimi giri	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_V	D17 – Modulo della tensione statorica di riferimento			0	V rms	16
PRC_MOT_V	D18 – Modulo della tensione statorica di riferimento	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOD_INDEX	D19 – Indice di modulazione	-100	100	0		40.96
MOT_FLX	D27 – Flusso rotorico			0	% MOT_FLX_NOM	40.96

Il regolatore di flusso ha il compito di generare la richiesta di corrente di flusso necessaria a mantenere il flusso magnetico rotorico pari al riferimento impostato nel parametro **P35** nella regione di funzionamento a **Coppia costante.**

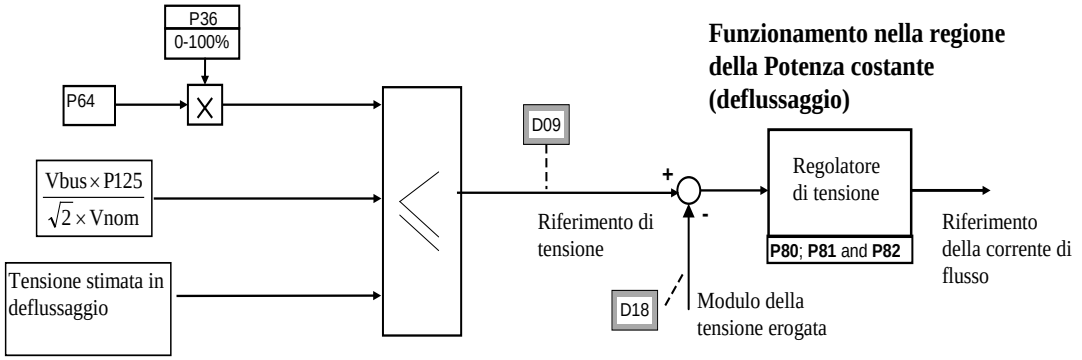
Funzionamento nella regione a Coppia costante



Quando ci si porta a lavorare a **Potenza costante**, lo stesso regolatore genererà la richiesta di corrente di flusso necessaria a mantenere il modulo della tensione statorica pari al riferimento di tensione e quindi, di fatto, a deflussare il motore man mano che aumenta la velocità.

Il riferimento di tensione attivo (visualizzabile in d09) è in ogni istante la più piccolo di tre grandezze, tutte normalizzate rispetto alla tensione nominale del motore (**P62**):

- Il parametro **P64** "Tensione massima di lavoro" moltiplicata per il coefficiente **P36**.
- Un termine legato alla tensione continua di bus con un margine imposto con **P125** (default 96%) in quanto la massima tensione statorica erogabile non può superare la tensione continua diviso √2.
- Un termine legato alla tensione statorica stimata da applicare in de flussaggio in base alla corrente richiesta, in modo da avere un margine rispetto alla tensione massima disponibile ed essere quindi più pronti in caso di variazioni di coppia richieste.



Le correnti di flusso è normalizzata rispetto alla corrente magnetizzante (P73), il flusso rotorico è normalizzato rispetto al flusso nominale e viene visualizzato come una grandezza percentuale in d27 ed infine il modulo della tensione statorica è normalizzato rispetto alla tensione nominale del motore (P62) e viene visualizzato come una grandezza percentuale in d18 e come valore in Volt rms in d17. Le costanti di questo regolatore sono fissate, in unità ingegneristiche, dai parametri **P80**, guadagno proporzionale Kp, **P81**, tempo in ms de3lla costante di anticipo Ta pari alla costante di tempo regolatore integrale moltiplicata per il guadagno (Ta = Ti*Kp); e **P82**, costante di filtro in ms.

Non è possibile modificare direttamente i parametri P80 e P81 in quanto si ritengono perfettamente calcolati dall'autotaratura.

L'unico modo per cambiarli è agire sul parametro riservato BLU **P127** "Coefficiente moltiplicativo Kp e Ta anello di flusso".
Il limite del regolatore di tensione/flusso è normalmente posto a ± corrente nominale del motore per poter in dinamica variare velocemente il flusso totale.
Se il flusso stimato scende sotto il 5% del flusso nominale, il limite inferiore del regolatore di tensione viene portato ad un valore tale da generare un flusso pari almeno al 4%. Questo per evitare di perdere il controllo in zona ampiamente deflussata.

2.2.7.1 Partenza con Macchina Flussata

Esistono due modalità diverse per la gestione della partenza del motore selezionabili mediante **C38:**

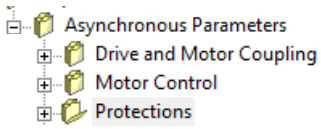
C38=0	Normale funzionamento	Al commando di MARCIA per un tempo pari a P29 la macchina viene magnetizzata con la coppia massima erogabile a zero. Dopo di che viene verificato se il flusso è superiore al minimo (P52). In caso affermativo la coppia è "liberata"; in caso negative il convertitore va in allarme A2 per "macchina non flussata".
C38=2	Macchina sempre magnetizzata	In questo caso, la macchina è sempre magnetizzata, se il flusso scende sotto il valore minimo (P52) il convertitore va in allarme A2. Se il convertitore è pronto, al comando di MARCIA il motore parte subito.

Quando la macchina è magnetizzata, significa che il motore è in tensione e che viene erogata una corrente pari alla magnetizzazione. Porre quindi attenzione a questo fatto soprattutto se C38 ≠ 0, visto che senza dare il commando di Marcia si può avere una tensione ≠ 0 sui morsetti U,V,W.

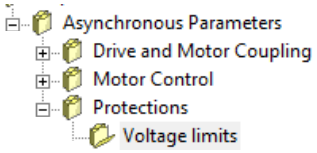
2.2.7.2 Attesa di Smagnetizzazione

Nel momento in cui viene tolta la Marcia sarebbe rischioso ridarla immediatamente, in quanto non essendo nota la posizione del flusso magnetico si potrebbe correre il rischio di indurre una sovracorrente sulle fasi del motore. L'unica possibilità in questo caso è attendere il tempo necessario affinché il flusso si riduca naturalmente con la sua costante di tempo che dipende dal tipo di motore e può andare anche da qualche decina di millisecondi a centinaia di millisecondi.
Per evitare possibili problemi è stato introdotto il parametro **P28** che esprime l'attesa dopo aver tolto marcia prima di poterla ridare nuovamente: anche se l'utente dà il comando durante questa attesa, il convertitore tenderà prima di averla completa per poi abilitare nuovamente la potenza. Il parametro P28 è espresso in unità temporali pari a 100us per cui il valore di default 10000 corrisponde ad un'attesa di 1 secondo.

2.3 PROTEZIONI



2.3.1 Limiti di Tensione



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
AC_MAIN_SUPPLY	P87 - Tensione di alimentazione presente	180.0	780.0	400	V rms	10
DCBUS_MIN_MAIN_LOST	P97 - Livello minimo di tensione per la forzatura del rete-off	100.0	1200.0	425	V	10
DCBUS_REF_MAIN_LOST	P98 - Riferimento di tensione in Sostegno 1	220.0	1200.0	600	V	10
DCBUS_REG_KP	P86 - Kp3 guadagno proporzionale controllo del Bus	0.05	10.00	3.5		100
KP_DCBUS	P105 - Fattore correttivo tensione del Bus	80.0	200.0	100	%	10
DCBUS_MIN	P106 - Minima tensione del Bus in continua	160.0	1200.0	400	V	10
DCBUS_MAX	P107 – Massima tensione del Bus in continua	350.0	1200.0	760	V	10
DCBUS_BRAKE_ON	P108 - Soglia tensione Bus per freno ON	350.0	1200.0	730	V	10
DCBUS_BRAKE_OFF	P109 - Soglia tensione Bus per freno OFF	350.0	1200.0	720	V	10
DCBUS_REF	P123 - Livello di tensione intervento frenatura intelligente	300.0	1200.0	750	V	10
PW_SOFT_START_TIME	P154 - Tempo di inserzione precarica	150	19999	500	ms	1
MAIN_LOST_SEL	C34 - Gestione mancanza rete	Intervallo		0		1
		0	Tenta di entrare in funzione			
		1	Recupero			
		2	Libero			
		3	Freno di emergenza			
ALL_RST_ON_MAIN	C35 - Reset automatico degli allarmi al rientro della rete	0	1	0		1
EN_DCBUS_MAX_CTRL	C47 - Abilita frenatura intelligente	0	1	0		1
EN_PW_SOFT_START	C37 - Abilitazione inserzione precarica	0	1	1		1
DC_BUS	D24 - Tensione Bus			0	V	16
SOFT_STARTE_STATE	D34 - Stato inserzione precarica di potenza			8		1
STO_WAIT	P94 - Tempo di attesa per attivazione Safe Torque Off	0	2000	500	ms	1
DIS_MIN_VBUS	C89 - Disabilita allarme minima tensione con azionamento fermo	0	1	0		1
DCBUS_THR	P79 - Soglia DC Bus per uscita logica 025	220.0	1200.0	800	V	10

Se il DC BUS supera il suo valore massimo (P109) appare A11. Se il DCBus è più basso del suo minimo valore (P106) appare l'allarme A10. In alcune applicazioni il DC Bus viene cambiato solo se tutti gli azionamenti sono senza allarmi. In questo caso porre C89=1, con il motore fermo, l'azionamento sarà pronto anche senza DCBus.

2.3.1.1 Inserzione della potenza (circuito precarica)

Lo stadio di ingresso dell'azionamento OPDE è un ponte raddrizzatore. Tale ponte può essere a diodi o semi-controllato (diodi+SCR). Le taglie da 3A a 60A hanno il ponte a diodi e la funzione inserzione della potenza serve a rendere disponibile la tensione continua di Bus, bypassando (dopo un certo tempo impostato sul parametro P154) una resistenza posta in serie all'uscita del ponte. Nelle taglie da 70A a 460A il ponte raddrizzatore è di tipo semicontrollato, e la funzione inserzione precarica sblocca tale ponte di ingresso permettendo la carica graduale dei condensatori del circuito intermedio DC.
N.B: La connessione C45 (parametro riservato BLU, il cui settaggio è a cura della stessa) imposta il tipo di ponte raddrizzatore presente nell'azionamento:

0= ponte raddrizzatore a diodi (03A÷60A);
1= ponte raddrizzatore semicontrollato (70A÷460A).

Dopo aver verificato il corretto settaggio della connessione C45 è molto importante settare C53 (parametro riservato, protetto da chiave P60) per la scelta del tipo di tensione di alimentazione:

0= alimentazione trifase alternata AC (settaggio di default);
1= alimentazione continua DC con circuito precarica interno dell'azionamento ;
2= alimentazione continua DC con circuito precarica esterno all'azionamento (precarica a cura del cliente).

Con **C53=0** scelta **alimentazione alternata AC**, la funzione di inserzione precarica lavora, la stessa diviene attiva se la connessione C37=1 e la presenza della tensione di rete viene rilevata, con la seguente logica:
PRESENZA RETE: se la presenza dell'alimentazione viene rilevata almeno una volta(in fase di inserzione precarica) con l'ingresso della potenza RETE_OFF=H, da quel momento si farà riferimento al solo segnale di RETE_OFF per stabilire la presenza di rete, altrimenti viene testata la tensione del DC Bus con soglia impostata sul P97.
MANCANZA RETE: viene rilevata sia monitorando il segnale di RETE_OFF, se questo almeno una volta è andato a livello logico alto durante la precarica, sia monitorando direttamente la tensione del DC Bus con soglia minima impostata su P97.

Con **C53=1** scelta **alimentazione in continua DC con circuito precarica interna**, la funzione di inserzione precarica lavora, la stessa diviene attiva se la connessione C37=1 e la presenza della tensione di rete viene rilevata, con la seguente logica:
PRESENZA RETE E MANCANZA RETE: l'ingresso logico di potenza RETE_OFF viene ignorato ed è possibile iniziare l'inserzione di precarica se la tensione misurata sul DC Bus supera il valore indicato in P97.
Con questo settaggio, automaticamente, P154 "PW_SOFT_START_TIME" va a 10.000ms (10 sec).
N.B. Nelle taglie da 70A a 460A non è possibile settare C53=1 (automatico passaggio a C53=2)

Con **C53=2** scelta **alimentazione in continua DC con circuito precarica esterna**, il drive OPDE non si occupa della precarica del circuito DC intermedio (in questo caso deve essere esterna). Non appena la regolazione viene alimentata (24V su connettore X3), l'azionamento chiude il circuito di precarica senza nessun controllo dello stato del DC Bus.
Porre attenzione in quanto questa impostazione può portare al danneggiamento dei condensatori interni del drive.

L'allarme di potenza (guasto potenza A03), che interviene in caso di sovracorrenti del convertitore OPDE, disattiva l'inserzione di potenza, come del resto succede con la funzione Safe Torque Off (S.T.O).

L'inserzione della Potenza segue i seguenti criteri:

C53	PRESENZA RETE		AB.INSERZIONE PRECARICA (o10)
	RETE OFF	DC BUS	
0-AC	gestito	gestito su soglia P97	su presenza rete
1-DC IP* interna	no	gestito su soglia P97	su presenza rete
2-DC IP* esterna	no	gestito su soglia P97	istantanea all'accensione della regolazione

(*) Inserzione Precarica

Di default C37=1 per cui dando tensione al convertitore si ha subito l'abilitazione della Potenza con caricamento graduale dei condensatori.
La fase di graduale caricamento dei condensatori del circuito intermedio dura un tempo impostato in millisecondi nel parametro P154, dopo il quale viene effettuato un test per verificare il livello di tensione raggiunto: se questo è inferiore al minimo ammesso (P97) il convertitore va in allarme.

Il convertitore non può andare in MARCIA se non è stata completata con successo l'inserzione graduale della potenza, se questo accade si attiva l'allarme A12.1 (A.C.1).

Per aiutare l'assistenza, a partire dalla revisione software 12.00 (asincrono) e 22.0 (brushless) è stato introdotto una grandezza interna **D34**, che mostra lo stato di inserzione di potenza:

0 – A3= disabilitata a causa dell'allarme A3 attivo;
1 – STO ON= disabilitata a causa della funzione Safe Torque Off (S.T.O.) attiva;
2 – WAIT RETE OFF= disabilitata, in attesa del segnale RETE_OFF;
3 – WAIT VBUS= disabilitata, in attesa che il DC Bus sia superiore al valore impostato su P97;
4 – C37= 0= disabilitata, perché C37=0;
5 – DIODES SOFT START= sta avvenendo la carica dei condensatori del DC Bus con ponte a diodi;
6 – SCR SOFT START= sta avvenendo la carica dei condensatori del DC Bus con ponte semi-controllato;
7 – ALARM A13= disabilitata, dopo essere passato il tempo di inserzione della potenza (P154) il Vbus non ha raggiunto il valore minimo (P97)
8 – OK= abilitata

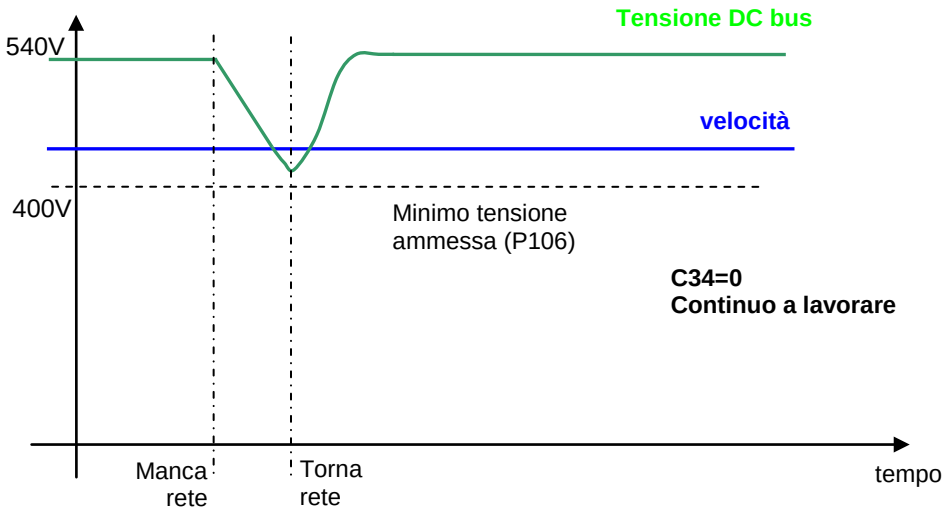
2.3.1.2 Gestione Mancanza Tensione di Alimentazione di Rete

La gestione della mancanza rete è configurabile attraverso le seguenti connessioni:

Nome	Descrizione
MAIN_LOST_SEL	C34 – Gestione mancanza rete
ALL_RST_ON_MAIN	C35 – Reset automatico degli allarmi al rientro della rete

2.3.1.2.1 Continuo a Lavorare (C34=0; Default)

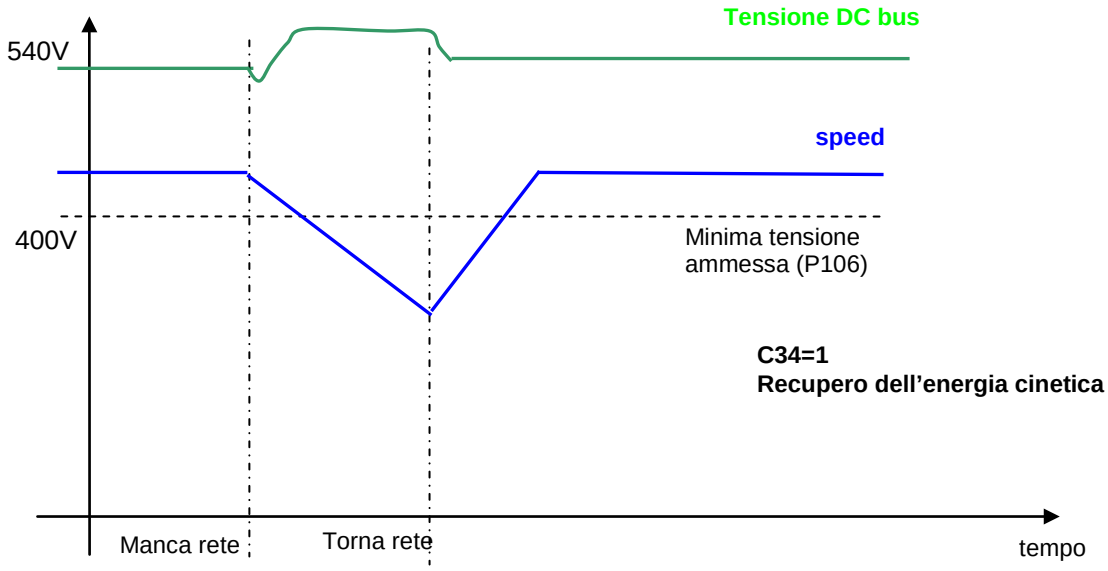
Questa modalità operativa è adatta a quelle applicazioni nelle quali è fondamentale tenere inalterate le condizioni di funzionamento in ogni situazione. Ponendo C34=0 il convertitore, seppur avvertendo che non è più disponibile la tensione di alimentazione, continua a lavorare come nulla fosse non modificando nulla nel controllo, traendo l'energia dai condensatori presenti all'interno del convertitore. Così facendo la tensione intermedia del DC Bus inizierà a scendere tanto più velocemente quanto maggiore è il carico applicato: quando verrà raggiunto il minimo valore tollerato (impostabile nel parametro P106) il convertitore andrà in allarme A10 di minima tensione e lascerà andare il motore in evoluzione libera. Questa funzione, quindi, permetterà di superare brevi buchi di rete (decine/centinaia di millisecondi in base al carico applicato) senza alterare in alcun modo il funzionamento del motore.



Se il convertitore va in allarme, c'è la possibilità di abilitare ponendo C35=1 un reset automatico degli allarmi al ritorno della rete.

2.3.1.2.2 Recupero dell'Energia Cinetica (C34=1)

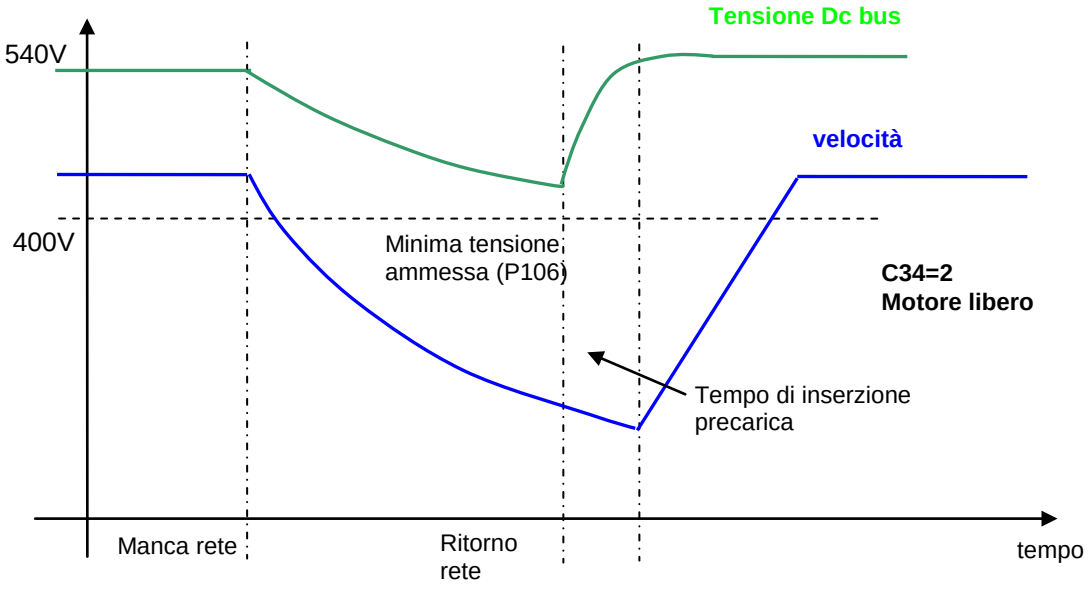
Questa modalità operative è adatta a quelle applicazioni nelle quali è possibile temporaneamente ridurre la velocità di rotazione per far fronte ad un buco di rete. Questa funzione è particolarmente adatta nel caso di motori poco caricati e con alta energia volanica.
L'abilitazione di tale funzione si ottiene ponendo C34=1.
Durante la mancanza rete, il controllo della tensione Bus a corrente continua è fatto tramite un regolatore, solo proporzionale, con guadagno fissato in P86 (3.5 di default), che legge la tensione del bus in corrente continua d24, la paragona con il livello impostato in P98 (600V di default) ed agisce sui limiti di coppia d30 del motore che, nel frattempo, viene rallentato in modo da lavorare in recupero. Tale regolazione, quando abilita (C34=1), al mancare della rete (o.L.12=H) oppure se la tensione del Bus DC scende sotto il livello fissato in P97 (425V), subentra alla normale regolazione (o.L.13=H) e si esclude al rientro della stessa.



Se il convertitore va in allarme, c'è la possibilità di abilitare, ponendo C35=1, un reset automatico degli allarmi al ritorno della rete.

2.3.1.2.3 Superamento dei Buchi di Rete di Qualche Secondo con Ripresa al Volo (C34=2)

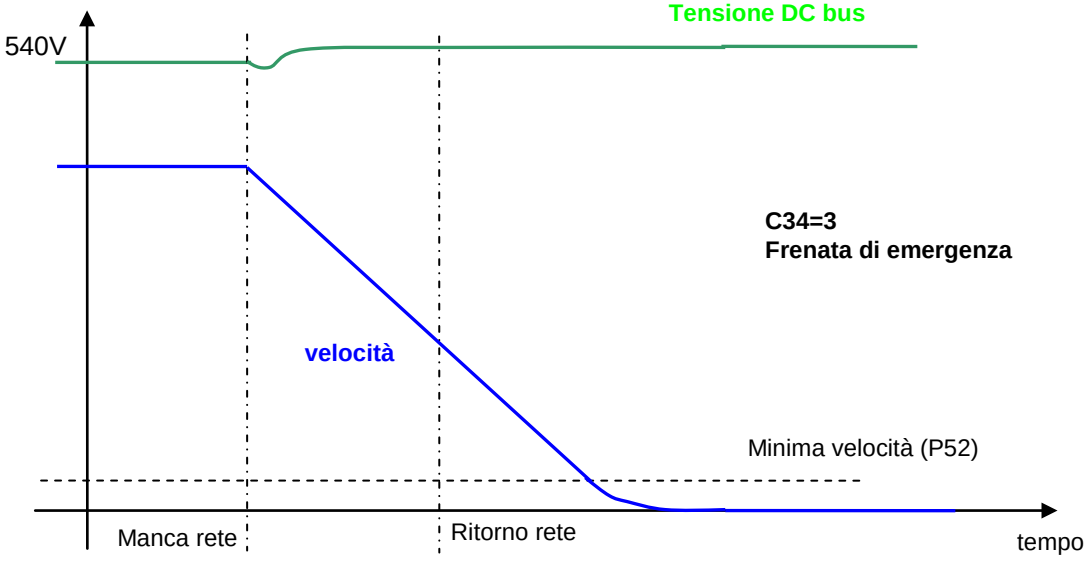
Questa modalità operativa è adatta a quelle applicazioni nelle quali è fondamentale non andare in allarme nel caso di mancanza rete e si è disposti temporaneamente a disabilitare la potenza per poi andare a riprendere il motore quando torna la rete.
L'abilitazione di tale funzione si ottiene ponendo C34=2.
Quando viene a mancare la rete oppure se la tensione del Bus scende sotto il livello fissato in P97r (425 V), la Potenza viene messa immediatamente in blocco, il motore ruota in evoluzione libera ed i condensatori del Bus si scaricano lentamente. Se la rete torna nel giro di qualche secondo, viene eseguita una ripresa al volo del motore di modo che si possa così riprendere il regolare funzionamento della macchina.



Al ritorno della rete, bisognerà attendere il tempo di inserzione precarica per la graduale ricarica dei condensatori prima di poter riprendere al volo il motore.

2.3.1.2.4 Frenata di Emergenza (C34=3)

Questa particolare gestione è adatta a quelle applicazioni nelle quali si vuole arrestare la macchina con una frenata di emergenza quando viene a mancare la tensione di alimentazione di rte.
In quel frangente vengono comunque abilitate le rampe lineari ed il tempo di rampa viene impostato con il parametro P30. Quando si raggiunge la minima velocità, interviene l'allarme A10 di minima tensione ed il motore è lasciato ruotare in evoluzione libera. Anche se nel frattempo è tornata la rete la frenata di emergenza non viene più interrotta.

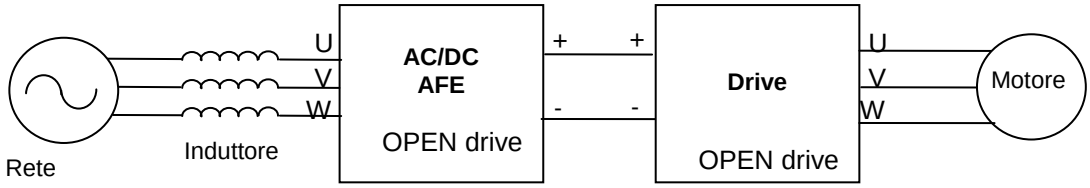


2.3.1.3 Gestione della Frenatura

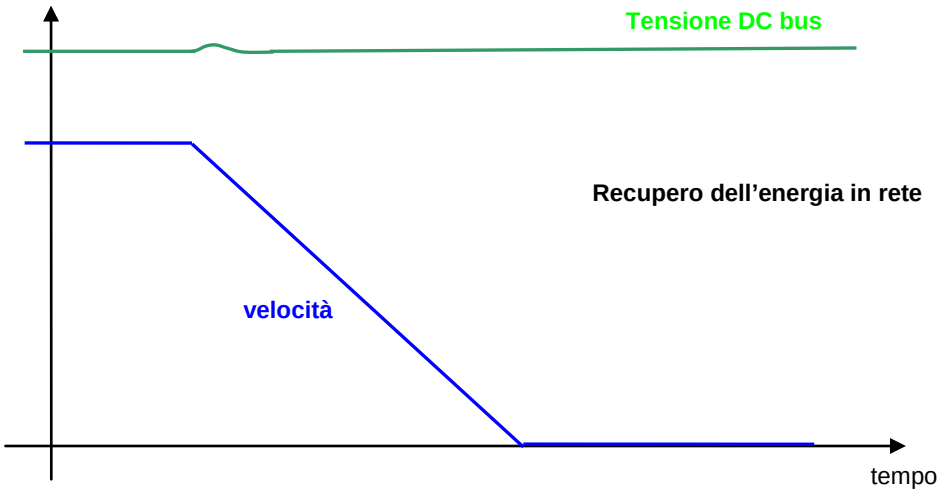
Il convertitore è in grado di lavorare su quattro quadranti, pertanto è in grado di gestire anche la fase di recupero dell'Energia dal motore. Sono possibili tre diverse gestioni.

2.3.1.3.1 Recupero dell'Energia in Rete

Per poter recuperare in rete l'energia cinetica, è necessario l'utilizzo di un altro convertitore della famiglia OPEN drive ovvero **AC/DC Active Front End (AFE).** Si tratta di un Power Factor Controller in grado di avere un fattore di Potenza prossimo all'unità. Si rimanda alla documentazione specifica per i dettagli tecnici. Questa soluzione è adatta a quelle applicazioni nelle quali si giustifica il costo aggiuntivo di un altro convertitore con molta energia che si recupera in rete o per particolari problemi di dissipazione termica nell'utilizzo di una resistenza di frenatura.

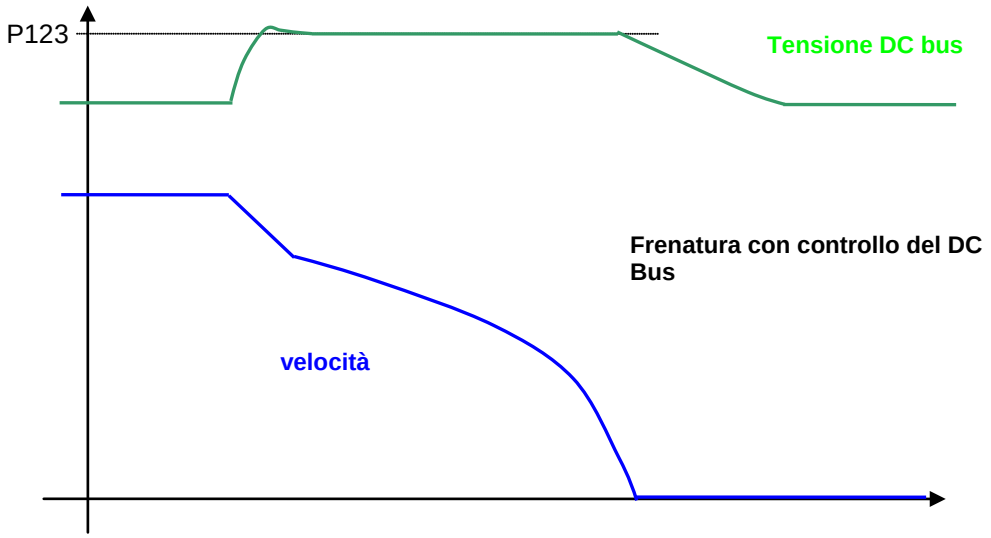


L'utilizzo di un AC/DC AFE, consente di avere un livello di tensione del circuito intermedio di Potenza (DC Bus) controllato ed innalzato per poter controllare al meglio quei motori avvolti a tensioni prossime a quelle di linea. Il comportamento dinamico del convertitore risulta così ottimizzato sia in funzionamento da motore che da generatore.
Esiste la possibilità di collegare sul DC bus più convertitori, per avere così uno scambio energetico tra i vari convertitori nel caso di movimenti contemporanei ed un unico scambio di energia verso la rete.



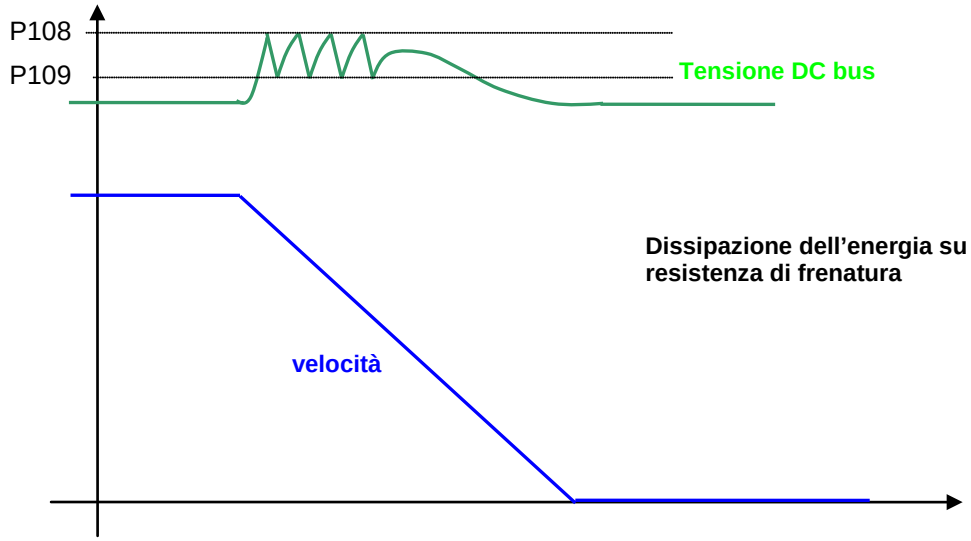
2.3.1.3.2 Frenatura con Controllo del DC BUS (C47=1)

Esiste un'ulteriore possibilità nella gestione del recupero dell'energia cinetica: qualora non fosse presente (o non funzionasse più correttamente) la resistenza di frenatura, è possibile abilitare (ponendo **C47=1**) la resistenza di frenatura esterna con controllo del DC Bus. Questa funzione, quando la tensione del Bus raggiunge un certo livello espresso in **P123,** limita la coppia massima rigenerativa ammessa facendo così rallentare più lentamente il motore. In pratica, il motore verrà fatto rallentare nel minimo tempo consentito tale da non mandare in allarme di sovratensione il convertitore, sfruttando le perdite complessive del motore e dell'azionamento.
Questa funzione non è attiva di default (C47=0) in modo da lasciare l'intervento del circuito di frenatura.



2.3.1.3.3 Dissipazione Energia Cinetica su Resistenza di Frenatura

La soluzione standard per i convertitori OPEN drive è la dissipazione dell'energia cinetica su resistenza di frenatura. Tutti i convertitori OPDE sono dotati di circuito di frenatura interno, mentre la resistenza di frenatura va collegata esternamente, con le opportune precauzioni.
Con questa soluzione il livello massimo della tensione del Bus DC viene limitato tramite un dispositivo di Potenza che inserisce una resistenza in parallelo ai condensatori del Bus se la tensione supera il valore impostato in **P108** e la mantiene inserita fino a che la tensione non scende sotto **P109**; in tal modo l'energia che il motore trasferisce sul Bus durante la frenatura viene dissipata dalla resistenza.
Questa soluzione consente di avere ottimi comportamenti dinamici anche in fase di frenatura del motore. Nella figura seguente si può osservare l'andamento della tensione del Bus e della velocità dissipando l'energia su resistenza esterna.



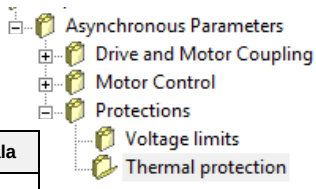
Esiste un limite massimo ammesso per la tensione del DC bus verificato sia via software (soglia **P107**) sia via hardware: qualora la tensione superasse questo livello il convertitore andrebbe immediatamente in allarme **A11** di sovratensione e questo per proteggere i condensatori interni. Nel caso di intervento dell'allarme **A11** verificare il corretto dimensionamento in potenza della resistenza di frenatura e lo stato della stessa.

Si rimanda al manuale d'installazione per il corretto dimensionamento della resistenza di frenatura esterna.

La resistenza di frenatura può raggiungere delle temperature a regime molto alte, andrà quindi opportunamente collocata sulla macchina per favorire la dissipazione del calore ed impedire accidentali contatti degli operatori.

Con la connessione C91 è possibile scegliere se il drive deve frenare anche in stop.
Il valore di default è C91=0, frenata solo con marcia inserita.

2.3.2 Protezione Termica



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
MOT_THERM_PRB_SEL	C46 - Abilita gestione sonda termica motore (PTC/NTC)	Intervallo 0 No 1 PTC 2 NTC 3 I23 4 KTY84-130		1		1
MOT_TEMP_MAX	P91 - Temperatura massima motore (se letta con PT100)	0.0	150.0	130	°C	10
DRV_THERM_PRB_SEL	C57 - Abilita gestione sonda termica radiatore (PTC/NTC)	0	1	1		1
MOT_PRB_RES_THR	P95 - Valore resistenza NTC o PTC motore per allarme	0	50000	1500	Ohm	1
MOT_PRB_RES_THR_MUL	C70 – Fattore moltiplicativo resisternza NTC o PTC motore	Intervallo 0 X1 1 X10		0		1
PRC_MOT_DO_TEMP_THR	P96 - Soglia intervento uscita logica 14 termica motore	0.0	200.0	100	%	40.96
KP_MOT_THERM_PRB	P115 - Fattore moltiplicativo riferimento analogico PTC/NTC/PT100 motore	0.00	200.00	100		163.84
KP_DRV_THERM_PRB	P117 - Fattore moltiplicativo riferimento analogico PTC/NTC radiatore	0.00	200.00	100		163.84
DRV_TEMP_MAX	P118 – Temperatura massima ammessa da PTC/NTC radiatore	0.0	150.0	90	°C	10
DRV_START_TEMP_MAX	P119 - Temperatura massima da PTC/NTC radiatore per partire	0.0	150.0	75	°C	10
DRV_DO_TEMP_THR	P120 – Soglia temperatura radiatore per uscita logica o.15	0.0	150.0	80	°C	10
EN_MOT_THERMAL_ALL	C32 - Termico motore 'Blocco del drive'?	0	1	1		1
MOT_THERM_CURV_SEL	C33 - Scelta della curva termica	Intervallo 0 No rid 1 - limitativa 2 Autoventilato 3 +limitativa		0		1
KP_REG_THERM_PRB	P138 – Fattore moltiplicativo sonda termica scheda regolazione	0.00	200.00	100		163.84
DRV_TEMP	D25 - Lettura temperatura radiatore			0	°C	16
MOT_TEMP	D26 - Temperatura motore			0	°C	16
DRV_TEMP_TH_MODEL	Temperatura radiatore usata dal modello termico			0	°C	100
DRV_I_CONN_TH_MODEL	Limite di corrente dovuto alle connessioni interne del drive			0	% DRV_I_CONN_MAX	100
REG_CARD_TEMP	D40 - Temperatura scheda di regolazione			0	°C	16
MOT_PRB_RES	D41 - Resistenza sonda termica			0	KOhm	16
PRC_DRV_I_THERM	D28 - Corrente termica motore	-100	100	0	% soglia All	40.96
IGBT_J_TEMP	D45 – Temperatura giunzione IGBT			0	°C	16
IGBT_J_TEMP_MARGIN	D46 – Margine temperatura giunzione IGBT con il suo limite			0	°C	16
BRAKE_R	P140 – Valore resistenza di frenatura	1	1000	82	Ohm	1
BRAKE_R_MAX_EN	P142 – Massima energia adiabatica resistenza di frenatura	0.0	500.0	4.5	KJoule	10
BRAKE_R_MAX_EN_TIME	P144 - Tempo di test dell'energia adiabatica resistenza di frenatura	0	30000	2000	ms	1
BRAKE_R_MAX_POWER	P146 – Massima Potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	0.0	600.0	1.5	KWatt	100
BRAKE_R_TF	P148 – Costante di tempo potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	1	2000	720	s	1
EN_BRAKE_R_PROT	C71 - Abilita protezione termica resistenza di frenatura	0	1	0		1

BRAKE_R_AD_ENERGY	Energia adiabatica dissipata sulla resistenza di frenatura				Joule	1
BRAKE_R_POWER	Potenza media dissipata sulla resistenza di frenatura				Watt	1

2.3.2.1 Protezione Termica Motore

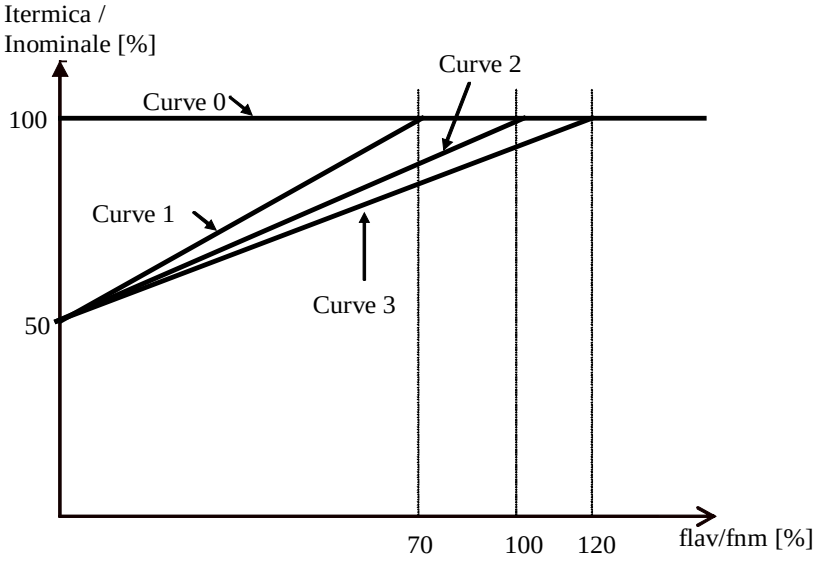
Sulla base dei parametri **P70** (corrente termica in % della corrente nominale del motore), **P71** (costante termica del motore in secondi) e della corrente erogata dal convertitore viene effettuato un calcolo della presunta temperature di lavoro del motore considerando una temperature ambiente pari alla massima ammessa; le perdite sono valutate con il quadrato della corrente assorbita e filtrate con la costante termica del motore. Tale valore quando supera il valore desunto dal dato di corrente termica del motore. Tale valore quando supera il valore desunto da dato di corrente termica massima ammessa impostata in P70 (valore proporzionale al quadrato di tale corrente), provoca l'intervento della protezione termica, attivazione dell'uscita logica **o.L.1** e dell'allarme A06, l'azione intrapresa può essere programmata tramite la connessione **C32** e l'abilitazione dell'allarme **A06**:

Se A06 è disabilitato non verrà intrapresa alcuna azione.

Se A06 è abilitato l'azione dipende C32:

- C32 = 0 (valore di default) l'intervento dell'allarme termico provoca la riduzione del limite di corrente ad una corrente corrispondente alla corrente termica del motore.
- C32 = 1 L'intervento dell'allarme termico provoca l'arresto immediate del convertitore.

È possibile visualizzare nella grandezza interna d28 e nell'uscita analogico 28 quale sia, istante per istante, la percentuale della corrente termica del motore riferita alla corrente nominale del motore stesso. Al raggiungimento del 100% scatta l'intervento della protezione termica del motore.
Esiste, inoltre, la possibilità di impostare con **P96** il valore di una soglia di segnalazione, superata la quale commuta a livello alto l'uscita logica **o.L.14,** comunicando così l'approssimarsi al limite termico del motore.
La corrente termica ammessa dal motore , salvo che questo non sia previsto a ventilazione assistita indipendente dai giri di rotazione, dipende dalla frequenza di lavoro.
Per tenere conto di questo sono previste quattro curve di riduzione della corrente termica ammessa in funzione della frequenza di lavoro del motore (vedi figura); la curva desiderata viene scelta tramite la connessione C33 come da tabella.



C33	Caratteristiche
0 [default]	Nessuna riduzione in funzione della frequenza; da scegliere per motori a ventilazione assistita
1	Da scegliere per motori autoventilati ad alta velocità (2 poli) dove la ventilazione è più efficiente. Non vi è alcuna riduzione di corrente per frequenze superiori al 70% della frequenza nominale
2	Curva tipica per motori autoventilati
3	Curva per motori che scaldano troppo con la curva 2

Il convertitore è in grado di gestire una sonda termica del motore. Per il corretto cablaggio della sonda far riferimento al manuale d'installazione.
La connessione C46 serve per selezionare il tipo di sonda presente:

C46	Descrizione	Visualizzazione d26
0	Nessuna protezione termica del motore abilitata.	
1	**Gestione PTC**: viene misurata la resistenza termica e comparata con la massima ammessa impostata nel parametro **P95**, se viene superata la soglia, interviene l'allarme **A5.**	Resistenza sonda termica in Ω (D41)
2	**Gestione NTC**: vinene misuarata la resistenza termica e comparata con la minima amessa impostata nel parametro **P95**, se il valore è inferior interviene l'allarme **A5**.	Resistenza sonda termica in Ω (D41)
3	**Getstione Termica:** è possibile configurando un ingresso logico alla funzione **I23** se questo si porta a livello logico basso interviene l'allarme **A5.**	-----
4	KTY84: è disponibile la temperature del motore (D26). Se la temperatura del motore supera la soglia impostata su P91 "MOTOR_TEMP_MAX", il drive va in allarme A.5.0. L'uscita logica o14 va a livello alto se la temperatura del motore è maggiore della soglia settata con il parametro P96 in percentuale di P91.	Temperatura motore (D26)

2.3.3 Protezione Termica Resistenza di Frenatura

La protezione termica di resistenza di frenatura protegge sia dai picchi di energia che dalla Potenza media che viene dissipata.
È possibile abilitare questa protezione ponendo **C71=1**, per default questa funzione è disabilitata.

2.3.3.1 Potenza Istantanea Resistenza di Frenatura

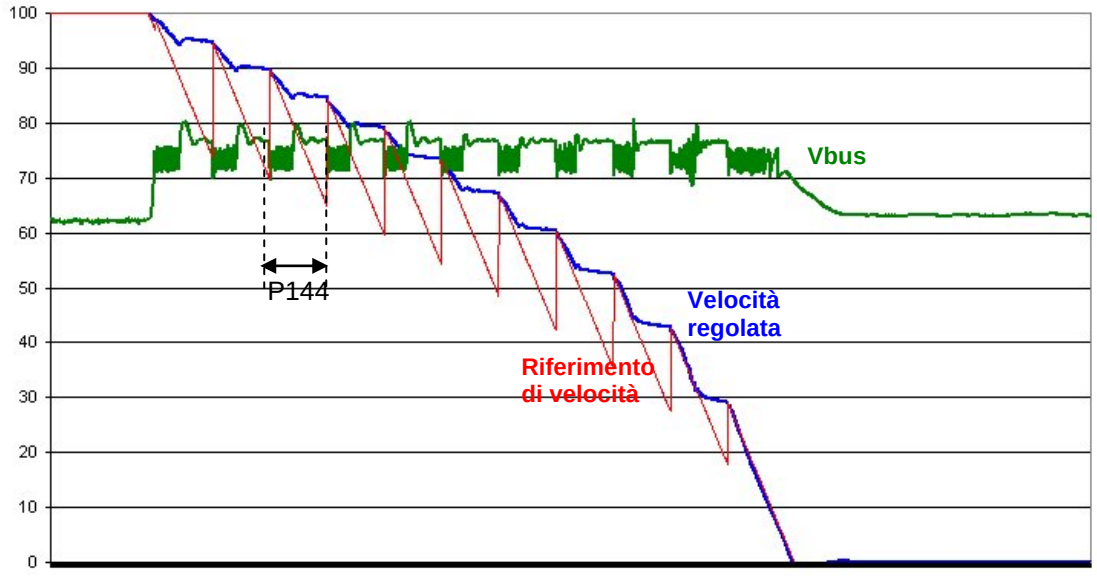
Il rapido scambio di energia è un processo adiabatico poichè la diffusione di calore sull'involucro della resistenza è molto lento, intanto la resistenza viene dimensionata per il carico massimo di energia. Questa protezione si basa sui seguenti parametri:

PAR	DESCRIZIONE	INTERVALLO	DEFAULT	UNITA'	RAPPR. INTERNA
P140	Valore della resistenza di frenatura	1 ÷ 1000	82	Ohm	1
P142	Massima energia adiabatica resistenza di frenatura	0.0 ÷ 500.0	4.5	KJoule	10
P144	Tempo di test dell'energia adiabatica resistenza di frenatura	1 ÷ 30000	2000	ms	1

Dopo l'attivazione della resistenza di frenatura, l'energia dissipata viene accumulata, nota la tensione di bus DC, il valore della resistenza di frenatura e il tempo di attivazione.
Questo accumulo viene effettuato per un tempo impostato in millisecondi nel parametro **P144**: se in questo periodo l'energia diviene superiore alla massima soglia (impostata in KJoule nel parametro **P142**) il controllo disabilita la resistenza di frenatura. A questo punto, se viene abilitata la frenatura con il controllo DC Bus (C34=1), esso inizia a lavorare, altrimenti si attiva l'allarme **A5**.**2** (Resistenza di Frenatura di Potenza Istantanea).
Al termine di ogni periodo di accumulo è possibile visualizzare l'energia dissipata nel periodo espressa in KJoule nel valore interno "**BRAKE_R_AD_ENERGY"**, quindi può iniziare un nuovo periodo, la resistenza di frenatura viene abilitata nuovamente e il riferimento di velocità viene allineato con la velocità reale.

NB: questa funzione ha due possibili utilizzi:

- Porta il convertitore in allarme se la Potenza Istantanea è molto alta (C34=0).
- È possibile scegliere quanta energia deve essere dissipata sulla resistenza di frenatura e nel tempo rimanente frena con il controllo DC Bus (C34=1). Con P144=1000ms è possibile impostare in P142 la Potenza in KWatt che deve essere dissipata sulla resistenza. Nella seguente figura viene mostrata una misurazione sperimentale di questa funzione:



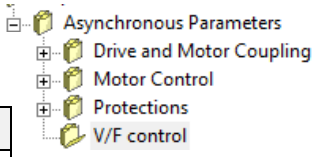
2.3.3.2 Potenza Media di Resistenza di Frenatura

L'energia dissipata in ogni periodo PWM viene utilizzata per stimare la Potenza media dissipata sulla resistenza di frenatura. I parametri utilizzati sono:

PAR	DESCRIZIONE	INTERVALLO	DEFAULT	UNITA'	RAPPR. INTERNA.
P140	Valore della resistenza di frenatura	1 ÷ 1000	82	Ohm	1
P146	Massima Potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	1 ÷ 30000	150	Watt	1
P148	Costante di tempo potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	1 ÷ 2000	720	s	1

In ogni secondo l'energia totale dissipata è uguale alla Potenza media dissipata.
Questo valore viene filtrato con un filtro del primo ordine con una costante di tempo impostata in secondi in **P148** (la costante di tempo dipende dalle caratteristiche termiche della resistenza di frenatura). Nel parametro **P146** è possibile impostare la massima potenza media. Nel valore interno **"BRAKE_R_POWER"** è possibile vedere la Potenza Media Dissipata in Watt, se questo valore inizia a divenire superiore alla soglia P146 viene attivato l'allarme **A5.3** (Potenza Media di Resistenza di Frenatura).

2.4 CONTROLLO V/F



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_VF_CNTL	C80 - Abilita controllo V/f	0	1	0		1
VF_EN_CHR_AUTOSET	C88 - Calcolo ginocchio nominale caratteristica V/f	0	1	0		1
PRC_VF_SLIP_CMP	P170 - Compensazione scorrimento del motore	0.0	400.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	327.67
VF_TF_SLIP_CMP	P171 - Filtro fattore di compensazione di scorrimento	0.0	150.0	35.0	ms	10
PRC_VF_BOOST	P172 - Boost di tensione a frequenza zero	0.0	400.0	70.0	% PRC_DELTA_VRS	40.96
VF_EN_DCJ	C83 - Abilita frenatura in continua	0	1	0		1
PRC_VF_DCJ_I_MAX	P173 - Limite di corrente durante la frenatura in continua	0.0	100.0	100.0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_VF_DCJ_F_MAX	P174 - Limite di frequenza massima per frenatura in continua	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_V1	P175 - Tensione punto 1 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_V_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_F1	P176 – Frequenza punto 1 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_V2	P177 - Tensione punto 2 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_V_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_F2	P178 - Frequenza punto 2 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_V_REG_D	P183 - Termine moltiplicativo del coefficiente derivativo del regolatore di tensione	0.0	100.0	100.0	%	327.67
VF_EN_SEARCH	C84 - Abilita la ricerca del motore in rotazione	Intervallo 0 No 1 Freq + 2 Freq - 3 Rif 0 + 4 Rif 0 -		0		1
PRC_VF_FSTART_SEARCH	P184 - Frequenza iniziale di ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	100.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_FMIN_SEARCH	P185 Frequenza minima di ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	2.9	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_T_MAX_SEARCH	P191 - Coppia limite durante la ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	5.0	% DRV_T_NOM	40.96
VF_EN_STALL_ALL	C82 - Abilita allarme di stallo	0	1	1		1
VF_STALL_TIME	P186 - Massimo tempo di lavoro in limite ci coppia/corrente	1	100	30	s	1
PRC_VF_V_MAX_STATIC	P187 – Massimo valore statico della tensione Vs	0.0	100.0	97.5	% PRC_MOT_V_MAX	327.67
VF_EN_ENGY	C86 - Abilita il risparmio energetico	0	1	0		1
VF_TI_ENGY	P188 - Costante di anticipo regolatore risparmio energetico	100	2000	100	ms	1
PRC_VF_FLX_MIN_ENGY	P189 - Flusso minimo ammesso nel risparmio energetico	0.0	100.0	20.0	% MOT_FLX_NOM	40.96
VF_EN_OPEN_LOOP	C85 - Abilita modalità di lavoro ad anello aperto	Intervallo 0 No 1 Imax in V/f 2 Imax in V		0		1
VF_EN_BYPASS	C87 – Abilita bypass frequenza in ingresso con la frequenza di lavoro	0	1	0		1
VF_TF_I_MAX_AL	P190 – Costante di tempo filtro per allarme di massima corrente	0.0	150.0	10.0	ms	10

2.4.1 Impostazione Automatica della curva di lavoro Tensione /Frequenza

Il “controllo V/f ” gestisce un motore asincrono senza retroazione.
Questo tipo di controllo ha una buona prestazione dinamica anche nella zona di flusso di indebolimento (4-5 volte la frequenza di base) ed è in grado di avviare il motore anche con carico elevato (2 volte la coppia nominale del motore), ma non è utile per quelle applicazioni in cui è necessario produrre una coppia a regime a frequenza inferiore a 1Hz (in questo caso si consiglia di utilizzare un motore con retroazione e un controllo Vettoriale).

Per abilitare il controllo tensione –frequenza, impostare C80=caratteristica.

Il modo più semplice per impostare la caratteristica tensione-frequenza, è quello di utilizzare la procedura automatica.
Prima di tutto impostare la tensione massima del motore (P64) e la velocità massima di lavoro (P65) e quindi impostare C88=1 .

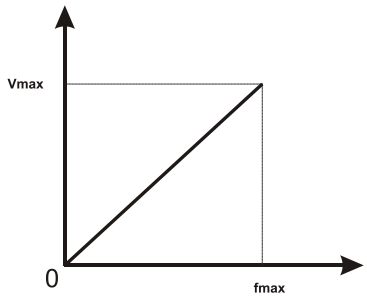
Nome	Descrizione
PRC_MOT_V_MAX	P64 – Massima tensione di esercizio
MOT_SPD_MAX	P65 – Massima velocità di esercizio (n MAX)
VF_EN_CHR_AUTOSET	C88 – Calcolo ginocchio nominale caratteristica V/f

Automaticamente, l’azionamento imposta la caratteristica tensione –frequenza secondo due modalità:

1. Modalità lineare :

In questo caso, non è impostato nessun punto della caratteristica (P174-P175-P176-P177=0) e la massima tensione di esercizio P64 è impostata come:

$$P64 = \frac{f_{max}}{f_{nom}}$$

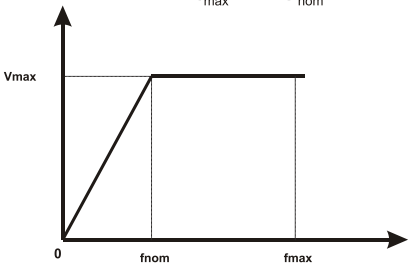


2. Caratteristica AREA INDEBOLIMENTO DI FLUSSO:

   Quando la frequenza massima del motore è più grande della frequenza nominale, automaticamente viene impostato un punto caratteristico in ginocchio nominale:

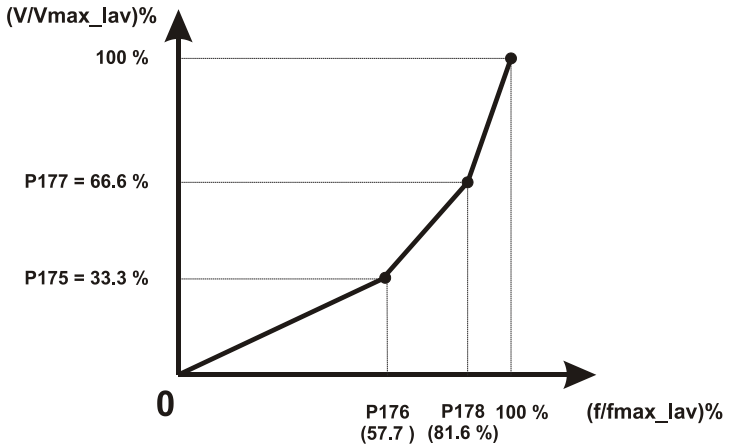
$$P175 = 100\%$$

$$P176 = \frac{f_{nom}}{f_{max}} \times \frac{V_{max}}{V_{nom}}$$



2.4.2 Impostazione della Curva di Lavoro Tensione/Frequenza

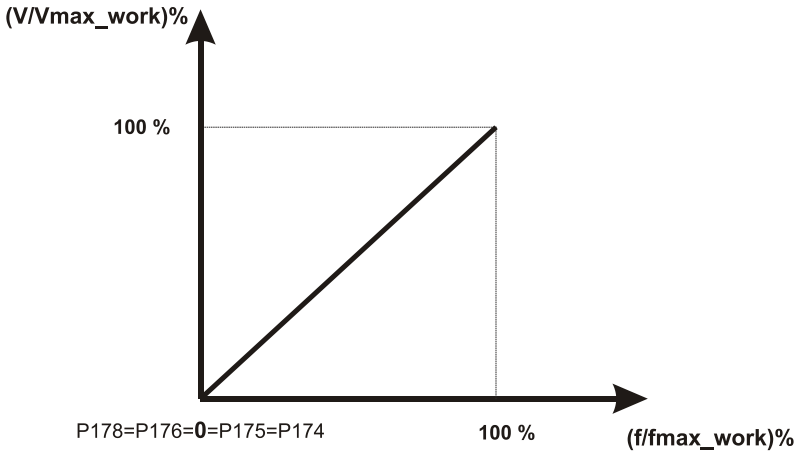
Tramite i parametri P175 , P176 , P177 e P178, è possibile definire per punti una curva di lavoro a tre spezzate (in modo da poter adattare al meglio la caratteristica desiderata).
I punti P176 e P178 definiscono la frequenza percentuale con riferimento alla frequenza massima di lavoro mentre i punti P175 e P177 definiscono la tensione percentuale con riferimento alla tensione massima di lavoro (P64).
Per una migliore comprensione si veda la curva riportata nella figura seguente:



"CURVA TIPICA CON CARICO DI COPPIA QUADRATICA"

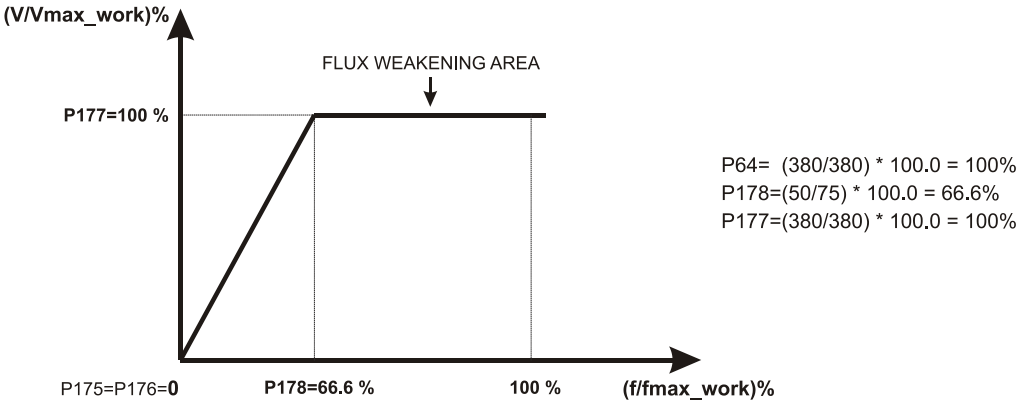
Se per definire la curva bastano un numero di punti inferiore a quelli previsti, è sufficiente programmare a 0 le frequenze dei punti non utilizzati (P176 e/o P178), che così non verranno considerate nell'interpolazione.
Esistono alcuni vincoli sulla programmazione della caratteristica:
- Le frequenze dei punti (P176 e P178) devono essere ordinatamente crescenti e la distanza tra due punti adiacenti deve essere superiore al 5%.
- Le tensioni corrispondenti (P175 e P177) devono essere ordinatamente crescenti.

Nel caso in cui questi vincoli non fossero rispettati, il sistema automaticamente non prenderebbe in considerazione il punto della caratteristica la cui componete fosse stata erroneamente programmata e porrebbe la medesima a 0. Dopo aver quindi programmato uno qualsiasi di questi parametri (da P175 a P178), accertarsi della corretta impostazione verificando che il sistema abbia accettato il nuovo valore.
Di dafult è prevista una caratteristica Tensione- Frequenza di tipo lineare per cui P175=P176=P177=P178=0.



CURVA STANDARD PER UN MOTORE FUNZIONANTE A COPPIA COSTANTE IN TUTTA LA CARATTERISTICA

Come esempio, si calcolano i parametri di impostazione per il caso di un motore avente di targa una tensione di 380 Volt ed una frequenza di 50 Hz, che si voglia far lavorare a pieno flusso fino a 50 Hz ed a tensione costante da 50 Hz a 75 Hz.
Tracciato l'andamento tensione–frequenza desiderato, si vede che per la programmazione è sufficiente usare un solo punto di spezzata (vedi figura).
Dalla frequenza massima di lavoro desiderata (P65) e dalla tensione massima di lavoro (P64), si calcolano i valori P177 e P178 con riferimento ai valori massimi, mentre P175 e P176 saranno lasciati a zero.



CURVA PER MOTORE FUNZIONANTE ANCHE IN ZONA DEFLUSSATA

2.4.3 Compensazione Effetto del Carico

2.4.3.1 Compensazione Caduta di Tensione dello Statore (Partenza in Coppia)

Tramite il parametro P36, è possibile aumentare il valore della tensione alle basse frequenze, in modo da compensare la caduta dovuta alla resistenza statorica e poter avere corrente e, quindi, coppia anche in fase di partenza, necessaria se il motore parte sotto carico. Il valore impostabile è riferito alla caduta di tensione sulla Resistenza Statorica (P66) e può essere aggiustato da 0 ad un Massimo del 400%. È molto importante settare adeguatamente il valore di P172, perché da esso dipende l'ampiezza della corrente erogata a bassi giri: un valore troppo basso di P30 significa limitare la coppia del motore, mentre un valore troppo alto genererebbe alte correnti a bassa velocità, in qualunque condizione di carico.
Nelle partenze sotto carico è utile introdurre un tempo di attesa sul comando 'convertitore in marcia', affinchè il motore possa magnetizzarsi, in modo da avere a disposizione fin da subito la coppia che ci si aspetta. Il parametro **P29** permette di quantificare questo tempo di attesa in millisecondi, nel quale il sistema è nello stato di on-line, ma il riferimento di frequenza è forzatamente tenuto a 0. In funzione della taglia del motore e delle condizioni di carico va scelto il valore più opportuno per P29, valore che può variare comunque da un minimo di 400 ms per motori da 7,5 KW fino a 1s per motori da 55KW.

2.4.3.2 Compensazione dello Scorrimento

Tramite il parametro **P170,** è possibile compensare in parte la caduta di velocità che il motore presenta quando prende carico; la regolazione, infatti, è una regolazione di frequenza statorica del motore e non controlla la reale velocità.
Tale compensazione è ottenuta aumentando la frequenza di lavoro del motore di una quantità proporzionale alla coppia percentuale di lavoro moltiplicata per il valore percentuale impostato in P170, con riferimento alla frequenza nominale del motore.
Il valore da impostare dipende sia dalla taglia che dai poli del motore, comunque orientativamente può variare da un 4% per motori da 7.5 KW ad un valore di 1,8 – 2.0 % per motori da 45 KW. Di default la compensazione è esclusa P170=0.

2.4.4 Funzioni di Controllo Particolare

2.4.4.1 Motor Flying Restart

Poichè l'azionamento ha un limite di corrente massimo, esso può iniziare sempre a funzionare senza problemi anche quando il motore è già in funzione, per esempio per inerzia o trascinato da una parte del carico. In tal caso, durante la messa in funzione, dato che normalmente la frequenza di riferimento parte da valori prossimi allo zero e aumenta gradualmente con i tempi di rampa fino ai valori di lavoro, il motore viene sottoposto ad una decelerazione improvvisa, entro il limite, per poi agganciarsi al riferimento e seguirlo con la rampa; questo può essere auspicabile da un punto di vista meccanico, e il processo potrebbe far scattare l'allarme di sovratensione per i trasformatori che non hanno un dispositivo di frenatura. Questo viene evitato tramite l'opportuna connessione **C84** , "Abilita riavvio motore al volo", che permette di identificare la velocità di rotazione del motore, influenzandolo il meno possibile, e posizionando il riferimento di uscita dalla rampa a un valore corrispondente a quello di rotazione in modo da iniziare da quella di riferimento per andare poi ai valori di riferimento per poi andare ai valori di lavoro. Questa funzione di ricerca del motore è inizialmente è inizialmente in una direzione e quindi ha bisogno di conoscere in anticipo la direzione di rotazione del motore, frequenza positive o negative,che deve essere programmata in C84; se la selezione è sbagliata il motore viene frenato a velocità circa zero per poi seguire il riferimento per andare alla velocità di lavoro (come se la funzione non fosse stata utilizzata).
Se c'è un carico passivo e l'inerzia mantiene in rotazione il motore, è possibile selezionare una ricerca dipendente dal segno del riferimento di frequenza (C84=3-4).
Ci sono due differenti valori per C84 per abilitare questo tipo di ricerca, l'unica differenza è per gestire il caso in cui la frequenza di riferimento sia a zero: in questa particolare situazione con C84=3 il sistema ricerca la frequenza positiva, mentre con C84=4 la ricerca verrà fatta per la frequenza negativa.
La connessione C50 ha cinque valori di programmazione che vengono selezionati come indicate di seguito:

- o C84=0 riavvio al volo non abilitato.
- o C84=1 gestione del riavvio al volo con ricerca nel quadrante positive della frequenza.
- o C84=2 gestione del riavvio al volo con ricerca nel quadrante negativo della frequenza.
- o C84=3 gestione del riavvio al volo dipendente dal segno del riferimento di frequenza abilitato (come C84=1 per 0).
- o C84=4 gestione del riavvio al volo dipendente dal segno del riferimento di frequenza abilitato (come C84=2 per 0).

La frequenza iniziale nel riavvio al volo del motore può essere impostata nel parametro **P184** (default 100%) in percentuale della frequenza massima. Questo parametro può aiutare l'algoritmo di ricerca di limitare l'intervallo di frequenza. Con il parametro **P185** è possibile impostare la minima frequenza da raggiungere al fine di iniettare una corrente attiva anche se il motore è fermo.
Se la massima frequenza è superiore al 250% della frequenza nominale del motore si potrebbero verificare dei problemi nel riavvio al volo del motore in quanto è difficile iniettare una corrente attiva con errore così alto. In questo caso l'unica possibilità è ridurre la frequenza di ricerca iniziale (con P184) a condizione che il motore realmente non può ruotare più velocemente.

Se viene abilitato il riavvio al volo del motore, la potenza viene attivata con il motore fermo e vi è basso carico, è possibile che si abbia uno stato iniziale transitorio in cui il motore inizia a girare nel senso di ricerca.

Se il riavvio al volo non funziona correttamente è possibile incrementare il parametro riservato **P191** (valore di default 5%) per aumentare la finestra di ricerca ammessa .
Di default il riavvio al volo non viene gestito (C84=0).

2.4.4.2 Iniezione Dc

L'iniezione in DC, se abilitata con "VF_EN_DCJ" C83=1, mantiene il motore "fermo in coppia" iniettando una corrente continua se il riferimento di frequenza è sotto la soglia di intervento espressa su "PRC_VF_DCJ_F_MAX" P174. Con questa funzione è possibile avere solo una coppia bassa (<10% del valore nominale) a velocità zero per le caratteristiche del motore asincrono, se la coppia di carico attivo è maggiore di questo valore il motore girerà alla frequenza di scorrimento corrispondente al carico applicato.
Quando l'iniezione in DC è attiva l'ampiezza della corrente dipende dal parametro "PRC_VF_DCJ_I_MAX" P173 che è il limite di corrente in questa situazione.
Ricordarsi che se è attivo "VF_EN_STALL_ALL" (C82=1) dopo il tempo espresso in "VF_STALL_TIME" P186, il convertitore andrà in allarme (A.0.1).

2.4.4.3 Risparmio energetico

Questa funzione se abilitata con "VF_EN_ENGY" C86=1, consente un risparmio energetico con una riduzione automatica della corrente in funzione del carico presente, riducendo la perdita di conduzione (proporzionale al quadrato della corrente). L'idea di base è quella di trovare la miglior suddivisione tra la corrente attiva e quella reattiva, perché la prima è proporzionale alla corrente di coppia, la seconda al campo magnetico prodotto.
Con una riduzione del carico di lavoro è meglio ridurre il campo magnetico sotto il suo valore nominale e aumentare la corrente di coppia.
Il risparmio energetico è notevole soprattutto per motori con basso cosφ e carico inferiore del 40-50% del valore nominale, con un carico più grande il risparmio è trascurabile.
Quando il risparmio energetico è abilitato le prestazioni dinamiche diminuiscono anche se è sempre garantita una buona stabilità in ogni area di lavoro.

2.5 SENSORLESS

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_ON_LINE_CMP	C65 - Abilita compensazione della caduta resistiva nel controllo sensorless	Intervallo 0 No 1 VRs_start 2 VRs_online 3 VRs_always		1		1
SLESS_KRs	Termine compensazione della caduta resistiva nel controllo sensorless			100	%	40.96
SLESS_KLs	Termine compensazione della caduta induttiva nel controllo sensorless			100	%	40.96
SLESS_FLUX_ERR	Differenza nella stima del flusso rotorico in corrente e tensione			0.0	% MOT_FLX_NOM	4096
PRC_IQ_COMP_THR	P192 - Mminima corrente attiva per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	50.0	% DRV_T_NOM	40.96
PRC_FLUX_COMP_THR	P193 - Massimo flusso per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	90.0	% MOT_FLUX_NOM	40.96
PRC_VS_COMP_THR	P194 - Minima tensione per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	50.0	% MOT_V_NOM	40.96

Il controllo Sensorless viene abilitato scegliendo **C00=0-sensorless**.
Quando il parametro sensorless viene abilitato automaticamente vengono modificati alcuni parametri: P126=40%, P127=40%, P157=3µs, P56=10%.

Messa in servizio consigliata:
- Eseguire solo la prima parte dell'autotuning (C42=1);
- Misurare il tempo di start-up (EN_TEST_SPD= 1- Start-up);
- Settare il regolatore di velocità con banda passante bassa (0.5÷1Hz);
- Disabilitare l'autotuning a partire dai valori di default C75=1;
- Eseguire la seconda parte di autotuning (C42=2);
- Aumentare la banda passante del regolatore di velocità fino al max "SPD_LOOP_BW_MAX".

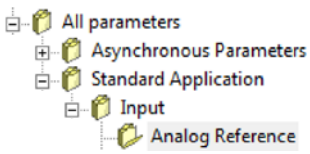
Con il controllo sensorless c'è un limite inferiore alla frequenza elettrica di lavoro di 0.5Hz.
Al momento non è possibile partire con il motore in rotazione

É preferibile abilitare una compensazione on-line sulla resistenza dello statore e sull'induttanza di dispersione .
La compensazione dei flussi lavora solo se la richiesta di corrente attiva è maggiore di P192, se la frequenza di lavoro riferita alla frequenza nominale è superiore a P76, se il flusso è inferiore al P193 e la tensione dello statore è maggiore del P194.
Con il settaggio di default la compensazione dei flussi lavora solo nella zona di deflussaggio, per evitare problemi a causa della saturazione.
La compensazione di resistenza può essere abilitata con la connessione C65:

C65	Descrizione
0 - No	Mai
1 – VRs_start	Durante la magnetizzazione motore, viene misurata la resistenza dello statore. NB: questa funzione lavora correttamente solo se il motore è fermo alla partenza.
2 – Vrs_online	La compensazione di resistenza lavora solo se la richiesta di coppia è superiore al 30% e se la frequenza di lavoro riferita alla frequenza nominale è più bassa di P76.
3 – VRs_always	1 + 2 , compensazione durante la magnetizzazione e on-line.

3 APPLICAZIONI STANDARD

3.1 INGRESSI



3.1.1 Riferimento Analogico

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_AI1_4_20mA	C95 - Abilita AI1 4-20mA	0	1	0		1
KP_AI1	P01 - Fattore correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI1	P02 - Offset correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI1	D42 - Ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
EN_AI1	E00 - Abilita riferimento analogico A.I.1	0	1	0		1
REF_AI1	D64 - Riferimento da ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
AI1_SEL	E03 - Significato ingresso analogico A.I.1	Intervallo		0		1
		0	Rif. velocità	0		1
		1	Rif. coppia			
		2	Rif. limite coppia simmetr.			
		3	Rif. limite coppia positivo			
		4	Rif. limite coppia negativo			
		5	Rif.limite velocita simmetr.			
		6	Rif. limite velocità positivo			
		7	Rif. limite velocità negativo			
EN_AI2_4_20mA	C96 - Abilita AI2 4-20mA	0	1	0		1
KP_AI2	P03 - Fattore correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI2	P04 - Offset correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI2	D43 - Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
EN_AI2	E01 - Abilita riferimento analogico A.I.2	0	1	0		1
REF_AI2	D65 - Riferimento da ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
AI2_SEL	E04 – Significato ingresso analogico A.I.2	Intervallo		1		1
		0	Rif. velocità	1		1
		1	Rif. coppia			
		2	Rif. limite coppia simmetr.			
		3	Rif. limite coppia positive			
		4	Rif. limite coppia negative			
		5	Rif.limite velocita simmetr.			
		6	Rif. limite velocità positivo			
		7	Rif. limite velocità negativo			
EN_AI3_4_20mA	C97 - Abilita AI3 4-20mA	0	1	0		1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
KP_AI3	P05 - Fattore correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI3	P06 - Offset correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI3	D44 – Ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84
EN_AI3	E02 – Abilita riferimento analogico A.I.3	0	1	0		1
REF_AI3	D66 – Riferimento da ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84
AI3_SEL	E05 - Significato ingresso analogico A.I.3	Intervallo 0 Rif. velocità 1 Rif. coppia 2 Rif. limite coppia simmetr. 3 Rif. limite coppia positivo 4 Rif. limite coppia negativo 5 Rif.limite velocita simmetr. 6 Rif. limite velocità positivo 7 Rif. limite velocità negativo		2		1
KP_AI16	P13 - Fattore correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-400.0	400.0	100.0	%	10
OFFSET_AI16	P14 - Offset correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI16	Ingresso analogico a 16 bit (opzionale)	-100.00	100.00	0.00	%	163.84
EN_AI16	E07 - Abilita riferimento analogico AI16	0	1	0		1
REF_AI16	D79 - Riferimento dall'ingresso analogico AI16				%	163.84
AI16_SEL	E08 - Significato dell'ingresso analogico AI16	Intervallo 0 Rif. velocità 1 Rif. coppia 2 Rif. limite coppia simmetr. 3 Rif. limite coppia positivo 4 Rif. limite coppia negativo 5 Rif.limite velocita simmetr. 6 Rif. limite velocità positivo 7 Rif. limite velocità negativo		0		1
TF_TRQ_REF_AN	E06 - Costante di tempo filtro per riferimento analogico coppia	0.0	20.0	0	ms	10
PRC_T_REF_AN	D68 - Riferimento analogico di coppia da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_T_REF	D10 - Valore riferimento coppia (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_AN_POS	D70 – Massimo limite di coppia analogico positivo da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_AN_NEG	D80 – Massimo limite di coppia analogico negativo da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_MAX_AN_POS	D82 – Massimo limite velocità analogico positivo da applicazione	-200	200	0	% MOT_SPD_NOM	40.96
PRC_SPD_MAX_AN_NEG	D83 - Massimo limite velocità analogico negativo da applicazione	-200	200	0	% MOT_SPD_NOM	40.96
MUL_AI_IN_SEL	E41 - Selezione fattore di moltiplicazione	0	4	0		1
MUL_AI_OUT_SEL	E42 - Target fattore di moltiplicazione	0	2	0		1
MUL_AI_MAX	E43 - Massimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	100.0	% A.I.	163.84
MUL_AI_MIN	E44 - Minimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	0.0	% A.I.	163.84
MUL_KCF_MAX	E45 - Fattore di moltiplicazione con massimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	1.0		100
MUL_KCF_MIN	E46 - Fattore di moltiplicazione con minimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	-1.0		100
PRC_SPD_TOT_AN	D72 - Riferimento velocità da AI1 + AI2 + AI3 + AI16	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
STR_MUL_AI	E48 - Memorizzazione fattore di moltiplicazione ingresso	0	2	0		1
MUL_KP	D73 - Fattore di moltiplicazione	-100.0	100.0	0		16
PRC_SPD_REF_AN	D74 - Riferimento di velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

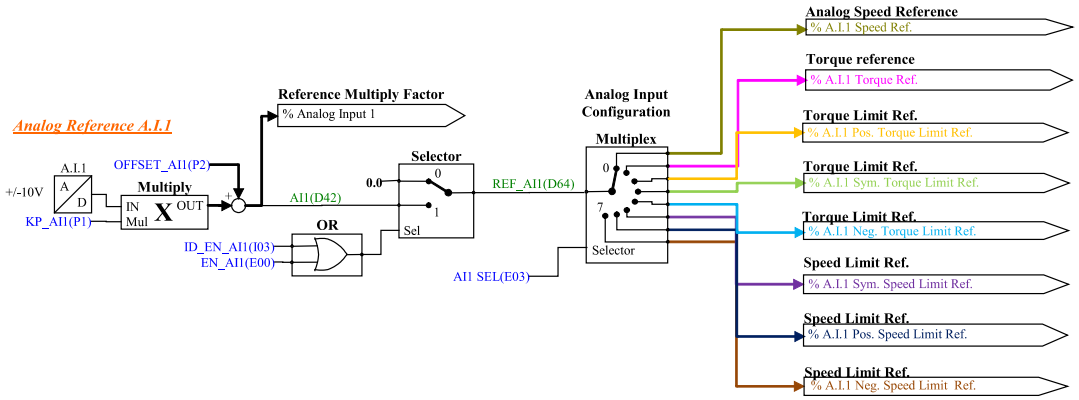
Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_TOT_AN_DZ	E09 – Ampiezza zona morta su riferimento analogico di velocità o sull'errore del PID	0.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

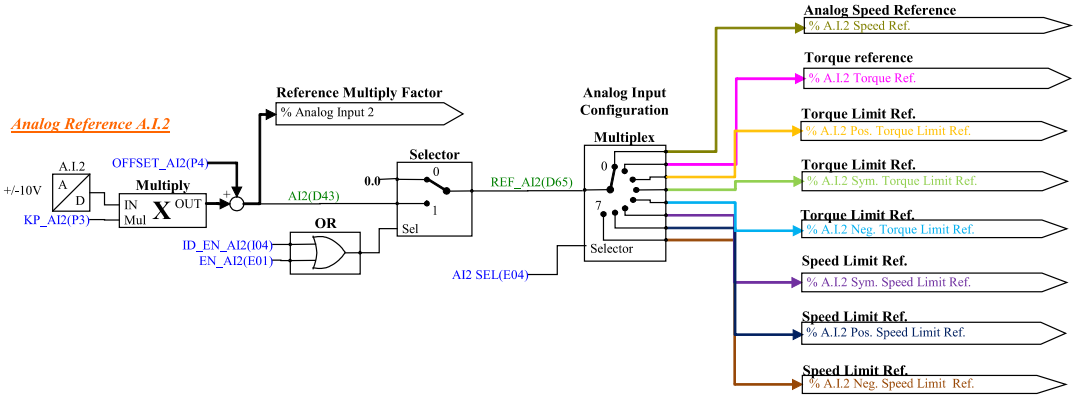
3.1.2 Riferimento Analogico di Corrente 4÷20ma

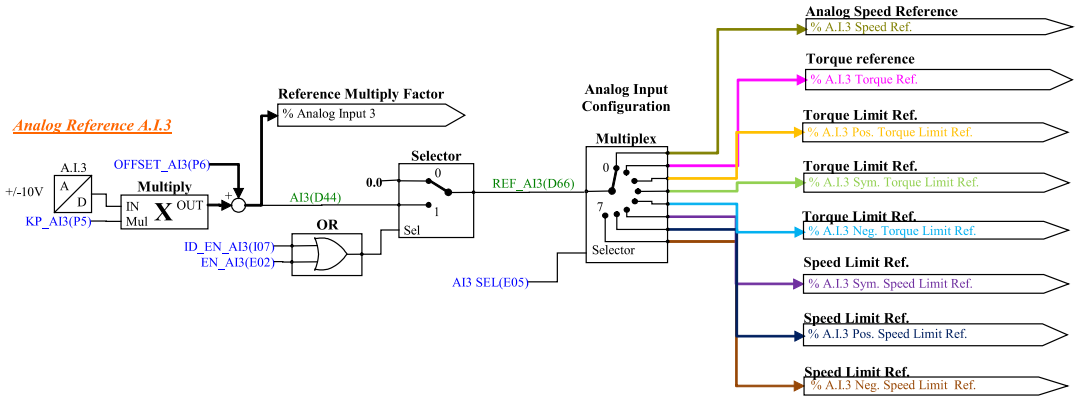
Se l'utente vuole dare i riferimenti in corrente (segnali 4÷20 mA), è necessario impostare correttamente il dip-switch sw1 nella display card (vedere il manuale di installazione 5.2.17). Quindi per ogni ingresso analogico è possibile abilitare, con le connessioni C95÷C97, la corretta gestione software di questi ingressi. Quando la funzione 4÷20 mA è abilitata, automaticamente viene posto KP_Ax=125% e OFFSET_Aix=-25%, in questo modo con 4 mA il riferimento è 0 e con 20 mA il riferimento è 100%. Inoltre vi è una limitazione software inferiore allo 0%, quindi con riferimento di corrente inferiore a 4 mA, il riferimento reale è 0.
I riferimenti sono tutti abilitabili separatamente attraverso delle connessioni o delle funzioni logiche di ingresso. Nel caso dei riferimenti di velocità e di coppia si avrà la somma di tutti i riferimenti abilitati, nel caso del limite di coppia e di velocità prevarrà il limite abilitato più restrittivo, tra la somma di quelli analogici e quello imposto via Fieldbus

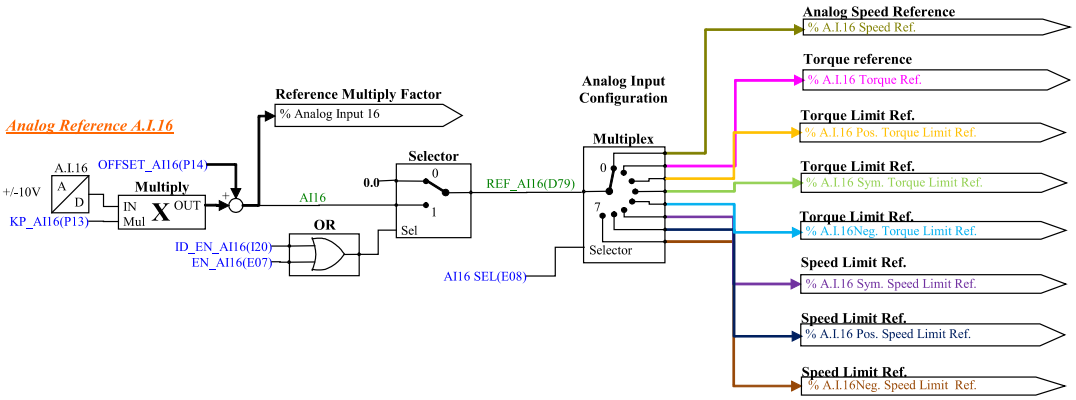
Si possono avere fino a tre ingressi analogici differenziali (A.I.1 ÷ A.I.16) ± 10V che, dopo essere stati convertiti in digitale con 14 bit di risoluzione, potranno essere:

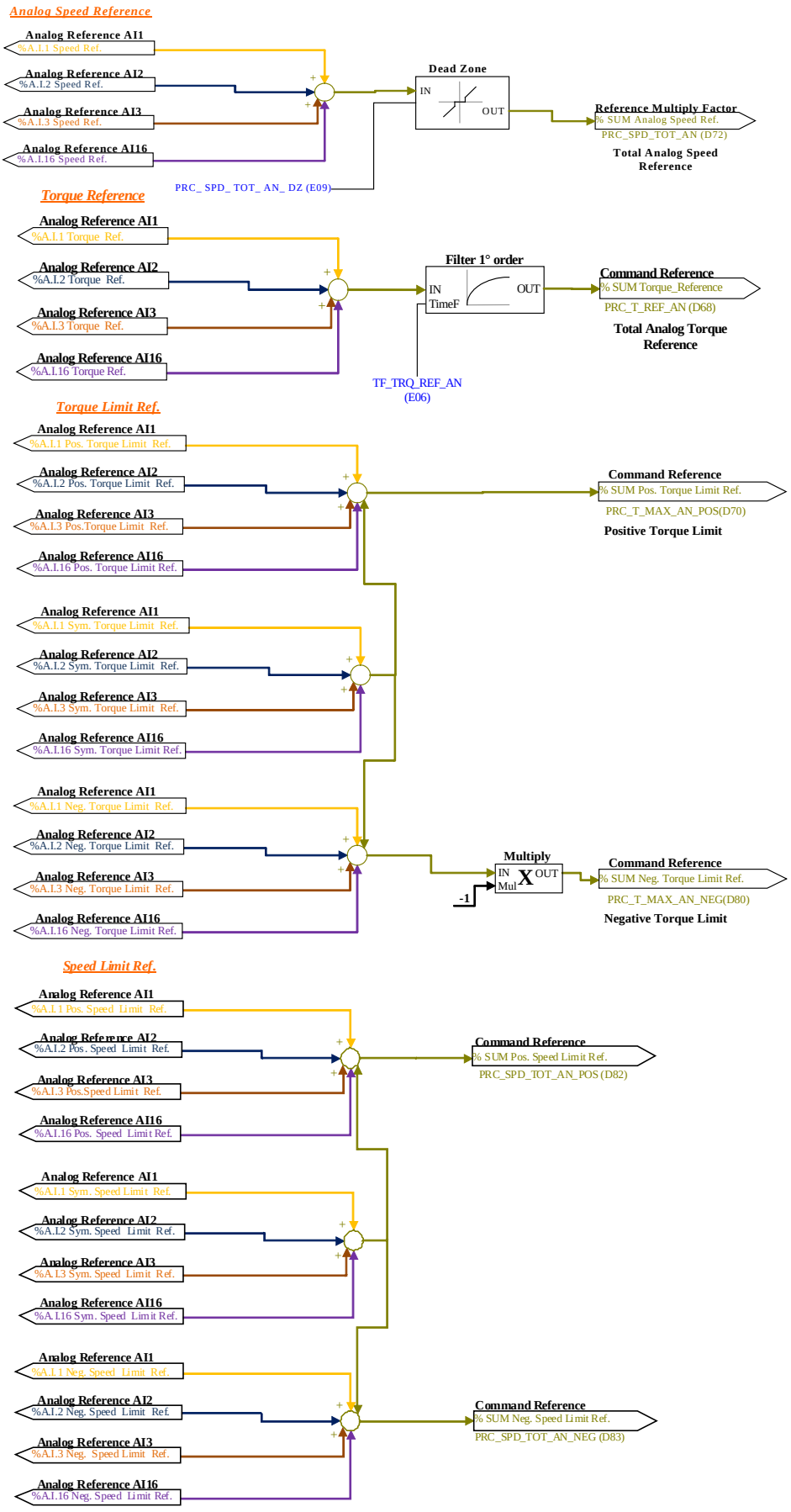
- Condizionati attraverso un offset digitale ed un coefficiente moltiplicativo.
- Abilitati in modo indipendente attraverso degli ingressi logici configurabili o delle connessioni.
- Configurati come significato attraverso la connessione relativa (**E03** ÷ **E05**).
- Sommati tra loro per i riferimenti con la medesima configurazione.


Analog Reference A.I.1
A.I.1
+/-10V
KP_AI1(P1)
OFFSET_AI1(P2)
Multiply
IN
Mul
OUT
Reference Multiply Factor
% Analog Input 1
AI1(D42)
Selector
0.0
ID_EN_AI1(I03)
EN_AI1(E00)
OR
Sel
REF_AI1(D64)
Analog Input Configuration
Multiplex
Selector
AI1 SEL(E03)
Analog Speed Reference
% A.I.1 Speed Ref.
Torque reference
% A.I.1 Torque Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.1 Pos. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.1 Sym. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.1 Neg. Torque Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.1 Sym. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.1 Pos. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.1 Neg. Speed Limit Ref.


Analog Reference A.I.2
A.I.2
+/-10V
KP_AI2(P3)
OFFSET_AI2(P4)
Multiply
IN
Mul
OUT
Reference Multiply Factor
% Analog Input 2
AI2(D43)
Selector
0.0
ID_EN_AI2(I04)
EN_AI2(E01)
OR
Sel
REF_AI2(D65)
Analog Input Configuration
Multiplex
Selector
AI2 SEL(E04)
Analog Speed Reference
% A.I.2 Speed Ref.
Torque reference
% A.I.2 Torque Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.2 Pos. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.2 Sym. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.2 Neg. Torque Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.2 Sym. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.2 Pos. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.2 Neg. Speed Limit Ref.


Analog Reference A.I.3
A.I.3
+/-10V
KP_AI3(P5)
OFFSET_AI3(P6)
Multiply
IN
Mul
OUT
Reference Multiply Factor
% Analog Input 3
AI3(D44)
Selector
0.0
ID_EN_AI3(I07)
EN_AI3(E02)
OR
Sel
REF_AI3(D66)
Analog Input Configuration
Multiplex
Selector
AI3 SEL(E05)
Analog Speed Reference
% A.I.3 Speed Ref.
Torque reference
% A.I.3 Torque Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.3 Pos. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.3 Sym. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.3 Neg. Torque Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.3 Sym. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.3 Pos. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.3 Neg. Speed Limit Ref.

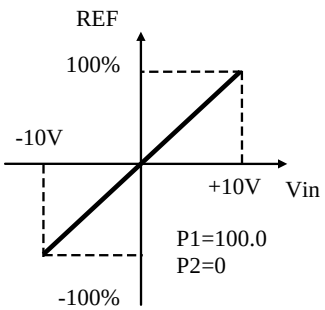

Analog Reference A.I.16
A.I.16
+/-10V
KP_AI16(P13)
OFFSET_AI16(P14)
Multiply
IN
Mul
OUT
Reference Multiply Factor
% Analog Input 16
AI16
Selector
0.0
ID_EN_AI16(I20)
EN_AI16(E07)
OR
Sel
REF_AI16(D79)
Analog Input Configuration
Multiplex
Selector
AI16 SEL(E08)
Analog Speed Reference
% A.I.16 Speed Ref.
Torque reference
% A.I.16 Torque Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.16 Pos. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.16 Sym. Torque Limit Ref.
Torque Limit Ref.
% A.I.16Neg. Torque Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.16 Sym. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.16 Pos. Speed Limit Ref.
Speed Limit Ref.
% A.I.16Neg. Speed Limit Ref.

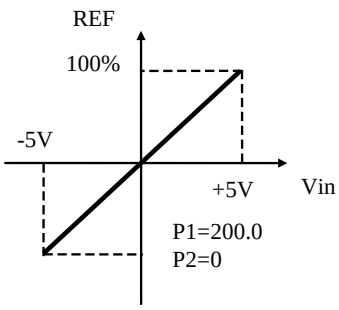

Analog Speed Reference
Analog Reference AI1
%A.I.1 Speed Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Speed Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Speed Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Speed Ref.
Dead Zone
IN
OUT
Reference Multiply Factor
% SUM Analog Speed Ref.
PRC_SPD_TOT_AN (D72)
Total Analog Speed Reference
PRC_ SPD_ TOT_ AN_ DZ (E09)
Torque Reference
Analog Reference AI1
%A.I.1 Torque Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Torque Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Torque Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Torque Ref.
Filter 1° order
IN
TimeF
OUT
Command Reference
% SUM Torque_Reference
PRC_T_REF_AN (D68)
Total Analog Torque Reference
TF_TRQ_REF_AN (E06)
Torque Limit Ref.
Analog Reference AI1
%A.I.1 Pos. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Pos. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Pos.Torque Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Pos. Torque Limit Ref.
Command Reference
% SUM Pos. Torque Limit Ref.
PRC_T_MAX_AN_POS(D70)
Positive Torque Limit
Analog Reference AI1
%A.I.1 Sym. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Sym. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Sym. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Sym. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI1
%A.I.1 Neg. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Neg. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Neg. Torque Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Neg. Torque Limit Ref.
Multiply
IN
Mul
X
OUT
-1
Command Reference
% SUM Neg. Torque Limit Ref.
PRC_T_MAX_AN_NEG(D80)
Negative Torque Limit
Speed Limit Ref.
Analog Reference AI1
%A.I.1 Pos. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Pos. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Pos.Speed Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Pos. Speed Limit Ref.
Command Reference
% SUM Pos. Speed Limit Ref.
PRC_SPD_TOT_AN_POS (D82)
Analog Reference AI1
%A.I.1 Sym. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Sym. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Sym. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Sym. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI1
%A.I.1 Neg. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI2
%A.I.2 Neg. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI3
%A.I.3 Neg. Speed Limit Ref.
Analog Reference AI16
%A.I.16 Neg. Speed Limit Ref.
Command Reference
% SUM Neg. Speed Limit Ref.
PRC_SPD_TOT_AN_NEG (D83)

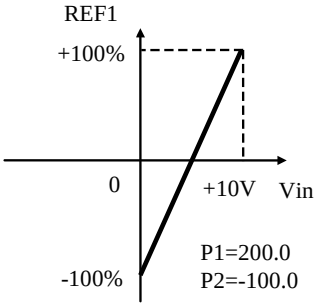
Per esempio nel caso di A.I.1, il risultato del condizionamento è dato dalla seguente equazione:

REF1= ((A.I.1/10)*P1) + P2

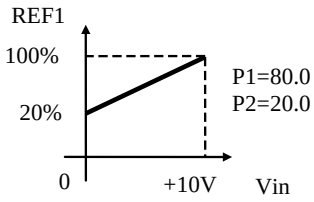
Con un'opportuna scelta del fattore correttivo e dell'offset, si potranno ottenere le più svariate relazioni lineari fra il segnale di ingresso ed il riferimento generato, come sotto esemplificato.

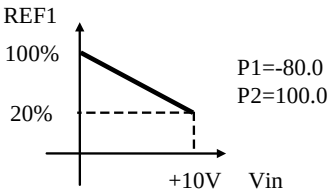






Settaggio di default





Nota: per i parametri che impostano l'offset (P02, P04 e P06), è stata scelta una rappresentazione ad interi su base 16383, questo per avere la massima risoluzione possibile sulla loro impostazione.

Per esempio se P02=100 ⇨ offset = 100/16383 = 0.61%

Come detto, l'abilitazione di ogni ingresso analogico è indipendente e potrà essere data in modo permanente utilizzando la connessione corrispondente, oppure potrà essere comandata da un ingresso logico dopo averlo opportunamente configurato. Ad esempio per l'abilitazione dell'ingresso **A.I.1** si possono utilizzare la connessione **E00** o la funzione logica di ingresso **I03** che di default è assegnata all'ingresso logico 3.
I parametri E03 ÷ E05 servono x configurare separatamente i tre ingressi analogici:

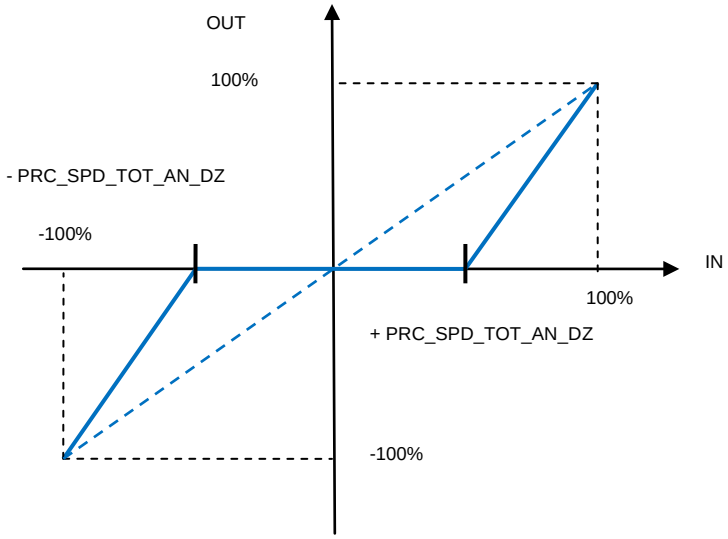
E03 ÷ E05	Descrizione
0	Riferimento Velocità
1	Riferimento coppia
2	Rif. limite coppia simmetr.
3	Rif. limite coppia positivo
4	Rif. limite coppia negativo
5	Rif.limite velocita simmetr.
6	Rif. limite velocità positivo
7	Rif. limite velocità negativo

E' possibile configurare più ingressi al medesimo significato, in tal modo i riferimenti corrispondenti, se abilitati, verranno sommati.

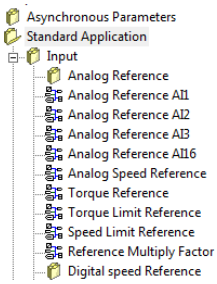
Nota: agendo opportunamente sul coeff. moltiplicativo relativo ad ogni riferimento, si potrà quindi effettuare anche la differenza tra due segnali.
Nel caso del limite di coppia, qualora non via sia alcun ingresso analogico configurato a tale significato e abilitato, il riferimento viene automaticamente posto al massimo rappresentabile, ovvero al 400%. Nella grandezza interna d32 è possibile visualizzare il limite di coppia imposto dall'applicazione.
Nel caso del riferimento di coppia è presente un filtro del primo ordine con costante di tempo impostabile in ms nel parametro E06. Nella grandezza interna d10 è possibile visualizzare il riferimento di coppia imposto dall'applicazione.

3.1.3 Zona morta

Questa funzione permette di impostare una zona ("zona morta") dove il riferimento analogico è automaticamente settato a zero. Per abilitare la zona morta, settare il parametro **E09** "PRC_SPD_TOT_AN_DZ" ad un valore diverso da zero.
Quando il riferimento analogico è inferiore a **E09** questo valore si setta automaticamente a zero, quando il riferimento è superiore a **E09** il valore viene modificato in scala con range d'ingresso da **E09**=0% a 100%.
Il seguente schema mostra la situazione. La zona morta è simmetrica.

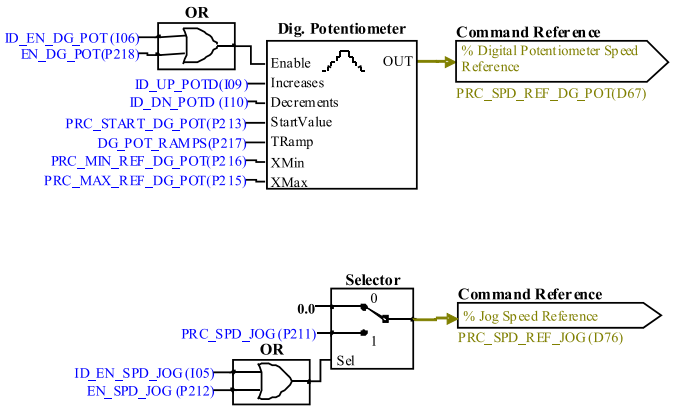


3.1.4 Riferimento Digitale di Velocità



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_SPD_JOG	E11 - Riferimento velocità digitale (JOG1)	-100.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SPD_JOG	E12 - Abilita riferimento velocità jog	0	1	0		1
PRC_SPD_REF_JOG	D76 - Riferimento velocità Jog	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_START_DG_POT	E13 - Velocità di partenza motopotenziometro	-100.0	100.0	2.002075	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_MEM_DG_POT	E14 – Abilita memorizzazione riferimento da motopotenziometro	0	1	0		1
PRC_MAX_REF_DG_POT	E15 – Velocità massima positiva motopotenziometro	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MIN_REF_DG_POT	E16 – Velocità massima negativa motopotenziometro	-105.02	105.02	-105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
DG_POT_RAMPS	E17 - Tempo di accelerazione motopotenziometro	0.3	1999.9	50	s	10
EN_DG_POT	E18 - Abilita riferimento motopotenziometro	0	1	0		1
PRC_SPD_REF_DG_POT	D67 - Riferimento velocità motopotenziometro	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

Digital Speed References



3.1.4.1 Riferimento di Velocità Digitale (Jog)

Il valore programmato nel parametro **E11** può essere utilizzato come riferimento digitale di velocità o attivando la funzione logica “Abilitazione Jog” I.05 assegnata ad un ingresso (di default è l’ingresso L.I.5) o attivando la connessione **E12**=1. La risoluzione è pari a 1/10000 della velocità massima di lavoro.

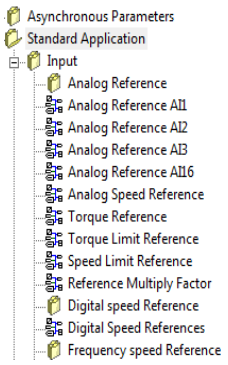
3.1.4.2 Riferimento di Velocità Potenziometro Digitale

È una funzione che permette di ottenere un riferimento di velocità aggiustabile da morsettiera tramite l’uso di due ingressi logici a cui sono assegnate le funzioni di ingresso “Aumenta pot.digitale **I09**” (ID_UP_POTD) e “Diminuisci pot.digitale **I10**” (ID_DN_POTD) . Il riferimento è ottenuto tramite l’incremento o il decremento di un contatore interno mediante le funzioni ID_UP_POTD e ID_DN_POTD rispettivamente. La velocità di incremento o decremento è fissata dal parametro **E17** (tempo di accelerazione del pot.digitale) che fissa in secondi il tempo che ci impiega il riferimento a passare da 0 a 100% tenendo sempre attivo ID_UP_POTD (tale tempo è lo stesso per passare da 100.0% a 0.0% tenendo attivo ID_DN_POTD). Se si attivano contemporaneamente ID_UP_POTD e ID_DN_POTD il riferimento rimane fermo. Il movimento del riferimento è abilitato solamente quando il convertitore è in marcia (on-line).
Il funzionamento è riassunto nella seguente tabella:

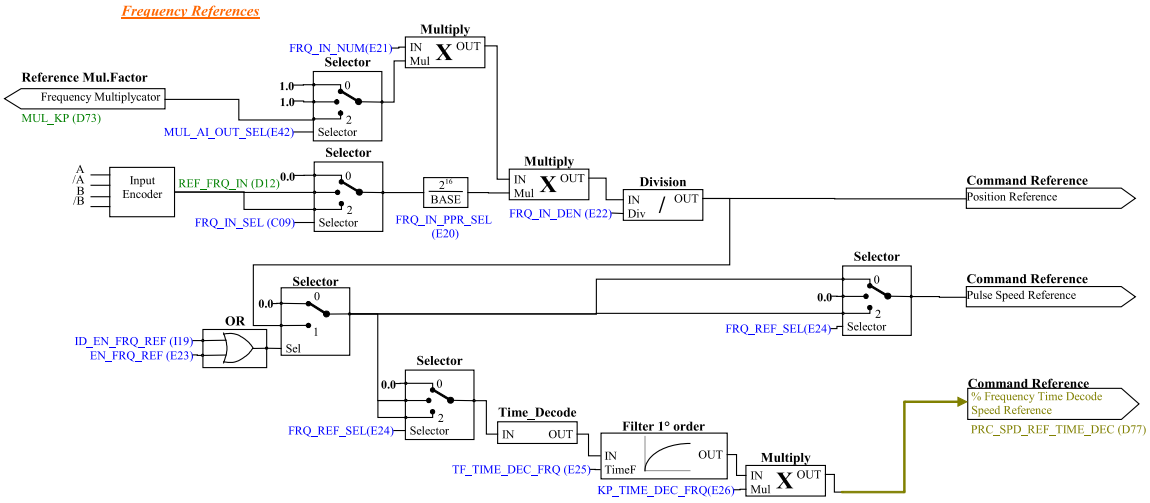
Convertitore in marcia on-line	ID_UP_POTD	ID_DN_ POTD	DP.LV	C20	REF
H	H	L	x	x	aumenta
H	L	H	x	x	diminuisce
H	L	L	x	x	fermo
H	H	H	x	x	fermo
L	x	x	x	x	fermo
L -> H	x	x	L	L	P8
L -> H	x	x	H	L	REF4 L.v.
L -> H	x	x	L	H	REF4 L.v.
L -> H	x	x	H	H	REF4 L.v.

H = attivo x = non importa L = non attivo L -> H = Passaggio da Off-line a On-line
Il riferimento del potenziometro digitale richiede per essere abilitato l’attivazione della funzione **I06** dopo averla assegnata ad un ingresso o l’attivazione della connessione E18 (E18=1) . Nei parametri **E15** e **E16** è possibile impostare con segno il massimo ed il minimo valore ammesso per il riferimento da potenziometro digitale.

3.1.5 Riferimento di Velocità in Frequenza



Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
FRQ_IN_SEL	C09 - Impostazione ingresso in frequenza	Intervallo 0 Analogico 1 Encoder Digitale 2 f/s digitale 3 1 margine f/s digitale		1		1
FRQ_IN_PPR_SEL	E20 - Impulsi encoder per giro	Intervallo 0 Not enabled 1 64 ppr 2 128 ppr 3 256 ppr 4 512 ppr 5 1024 ppr 6 2048 ppr 7 4096 ppr 8 8192 ppr 9 16384 ppr		5		1
FRQ_IN_NUM	E21 - NUM – Rapporto di scorrimento ingresso in frequenza	-16383	16383	100		1
FRQ_IN_DEN	E22 - DEN – Rapporto di scorrimento ingresso in frequenza	0	16383	100		1
REF_FRQ_IN	D12 - Frequenza in ingresso			0	KHz	16
FRQ_REF_SEL	E24 - Selezione del riferimento di velocità in frequenza	Intervallo 0 Solo frequenza 1 Solo decodifica nel tempo 2 Frequenza e decodifica nel tempo		0		1
EN_FRQ_REF	E23 - Abilita riferimento di velocità in frequenza	0	1	0		1
TF_TIME_DEC_FRQ	E25 - Costante di tempo filtro dell'ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	20.0	1.6	ms	10
KP_TIME_DEC_FRQ	E26 - Fattore correttivo per ingresso in frequenza decidificato nel tempo	0.0	200.0	100		163.84
PRC_SPD_REF_TIME_DEC	D77 - Riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 - Riferimento velocità in frequenza in impulsi	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
MAXV_VF	P88 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: tensione corrispondente alla velocità massima	2500	10000	10000	mVolt	1
OFFSET_VF	P10 - Offset sul riferimento analogico ad alta precisione	-19999	19999	0	1/100 mV	1
KP_NEG_VF	P159 - Riferimento analogico di velocita di alta precisione: taratuta VCO per riferimenti di tensione negativi.	-16383	16383	4096		1
KP_POS_VF	P150 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: taratura VCO per riferimenti di tensione positivi	-16383	16383	4096		1



3.1.5.1 Gestione Riferimento Velocità in Frequenza

Il riferimento di velocità in impulsi può essere fornito in 4 diversi modi (in alternativa tra loro), selezionabili mediante la connessione **C09**.

C09	Descrizione	Modalità di lavoro
0	*Analogico*	Riferimento analogico ±10V (opzionale)
1	Encoder digitale	Riferimento in frequenza 4 tracce (default)
2	f/s digitale	Riferimento in frequenza (freq e segno) contando tutti i fronti
3	f/s digitale 1 fronte	Riferimento in frequenza (freq. e segno) contando solo un fronte

Il riferimento di velocità in impulsi per essere utilizzato deve essere abilitato o attivando la funzione " Abilitazione riferimento in frequenza **I19** " assegnata ad un ingresso o tramite la connessione **E23**=1.
Il riferimento di spazio incrementale è sempre abilitato ed è possibile sommare un offset legato al riferimento in velocità.

3.1.5.2 Riferimento di Frequenza Digitale

Sono possibili due modalità di funzionamento selezionabili attraverso **C09**:

- Ponendo **C09 = 1** si potrà fornire un riferimento in frequenza con un segnale tipo encoder a 4 tracce di ampiezza massima variabile tra 5V e 24V e frequenza massima 300KHz.

- Ponendo **C09 = 2** si potrà fornire un riferimento di velocità con un segnale in frequenza e segno di ampiezza massima variabile tra 5V e 24V e frequenza massima 300KHz.
  (Ponendo **C09 =3** si gestirà il medesimo ingresso ma internamente verrà conteggiato solo il fronte di salita, questa variante è utile solo se viene utilizzata la decodifica nel tempo).

Il numero N di impulsi/giro per il riferimento vengono impostati mediante la connessione **E20**:

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N° di impulsi/giri	Disabilitare	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384

Esistono poi i parametri **E21** e **E22** che consente di specificare il rapporto tra la velocità di riferimento desiderata e la frequenza in ingresso come rapporto Numeratore/Denominatore.
Complessivamente quindi se si vuole che la velocità di rotazione del rotore sia **X** rpm allora la relazione da utilizzare per determinare la frequenza di ingresso è la seguente:

$$f = \frac{\mathcal{X} \times N_{pulse\ revolution} \times E22}{60 \times E21}$$

e viceversa

$$\mathcal{X} = \frac{f \times 60 \times E21}{N_{pulse\ revolution} \times E22}$$

Vediamo adesso alcuni esempi di impiego di azionamenti in cascata (MASTER SLAVE) con ingresso in frequenza secondo standard encoder. Da un azionamento MASTER si prelevano i segnali dell'encoder simulato A,/A,B,/B per portarli all'ingresso in frequenza dello SLAVE. Mediante i parametri E21 e E22 si programma lo scorrimento tra i due azionamenti.

Master	Slave
N° di impulsi/giri = 512	N° di impulsi/giri = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	E21 = E22 = 100
Lo SLAVE va alla stessa velocità del MASTER	

Master	Slave
N° di impulsi/giri = 512	N° di impulsi/giri = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	E21 = 50 E22 = 100
Lo SLAVE va alla stessa velocità del MASTER	

Master	Slave
N° di impulsi/revolution = 512	N° di impulsi/giri = 512
P65 = 2500 rpm	P65 = 2500 rpm
	E21 = 100 E22 = 50
Lo SLAVE va al doppio della velocità del MASTER	

Per ottenere delle buone prestazioni a basse Velocità occorre selezionare una risoluzione Encoder del MASTER sufficientemente alta.

Più precisamente, il segnale proveniente dall'encoder può essere adattato secondo il rapporto E21/E22 e se necessario uno dell'ingresso analogico.

3.1.5.3 Gestione Riferimento Velocità in Frequenza

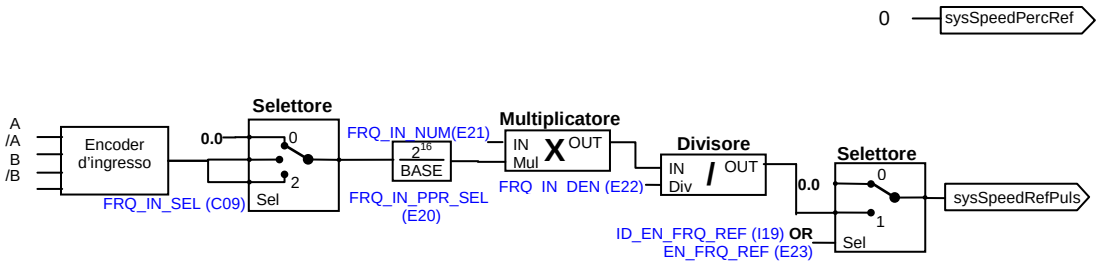
Il riferimento di velocità in impulsi ha il grande pregio di essere molto preciso (non verrà mai perso alcun impulso) ma per sua natura ha un andamento non regolare visto che vengono conteggiati i fronti arrivati ogni periodo di campionamento (TPWM) e questo porta ad un riferimento di velocità molto rumoroso. Anche nell'ipotesi di avere una frequenza in ingresso costante, da un periodo di PWM all'altro possono essere contati un numero di impulsi variabile con ± un impulso. Questo fa sì che la risoluzione del riferimento risulti essere bassa, peggiorando sempre più al diminuire delle frequenza in ingresso. Per non essere costretti a filtrare molto il riferimento in frequenza è stata implementata la sua decodifica nel tempo che risulterà avere elevata risoluzione. Viene misurato il tempo tra i vari fronti dell'ingresso in frequenza con risoluzione pari a 25ns, arrivando ad avere una risoluzione percentuale non inferiore a 1/8000 (13bit) lavorando a 5KHz di PWM (al crescere della PWM la risoluzione cala linearmente).

Ci sono 3 differenti modi per gestire il riferimento di velocità in frequenza, selezionabile con il parametro **E24** (FRQ_REF_SEL):

E24	Descrizione
0	Riferimento impulsi
1	Riferimento decodificato nel tempo
2	Riferimento ed impulsi codificati nel tempo

Abilitare il riferimento di velocità in frequenza si può fare con il parametro E23 = 1 (EN_FRQ_REF) o portando attivo lo stato dell'ingresso I19.

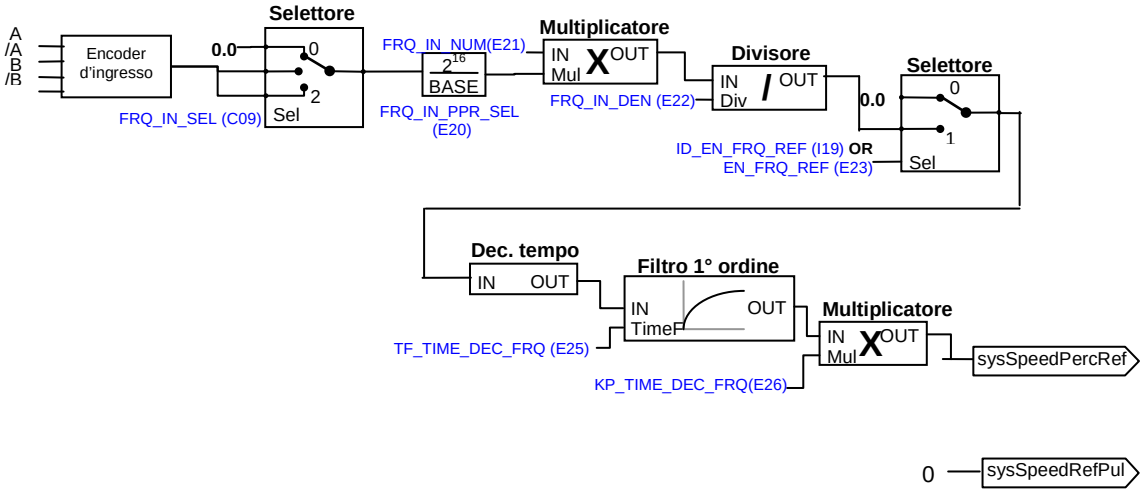
3.1.5.3.1 Riferimento in Impulsi (E24=0)



In questo modo, il riferimento di velocità è dato solo in impulsi garantendo massima corrispondenza master-slave, ma con un segnale fortemente granulare, specialmente per basse frequenze in ingresso.

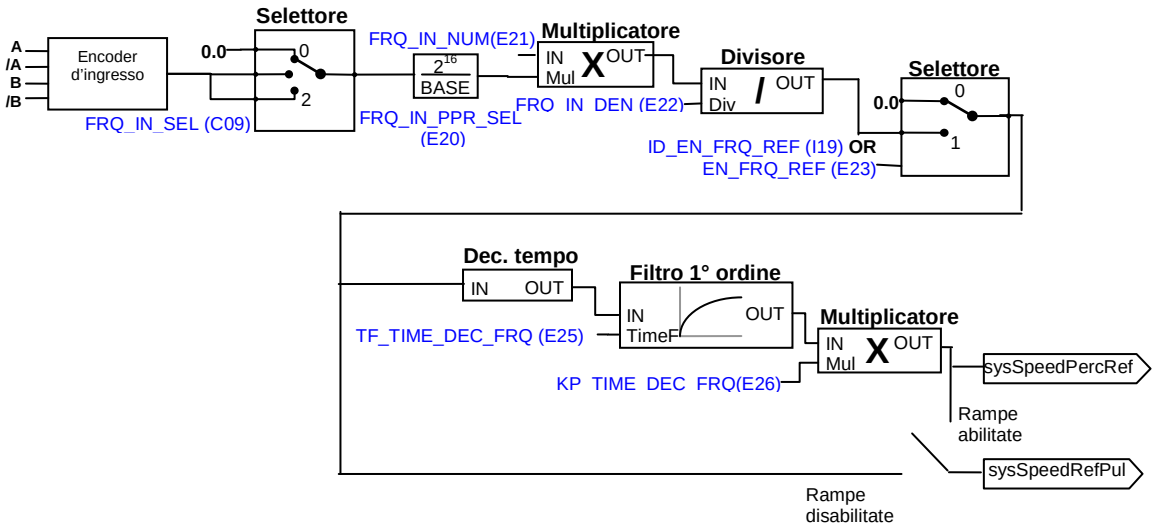
La rampa lineare non è abilitata.

3.1.5.3.2 Riferimento in frequenza decodificato nel tempo (E24=1)



In questa modalità, il riferimento di velocità in frequenza è decodificato nel tempo con massima linearità anche per frequenze in ingresso molto basse.
In questo modo è possibile creare un asse elettrico dinamico, con la possibilità di avere le rampe lineari abilitate, ma non è un accoppiamento rigido per cui non si può garantire che la fase nel master-slave si mantenga.

3.1.5.3.3 Riferimento in frequenza, in impulsi e decodificato nel tempo (E24=2)



Questo è il più completo e potente modo, il quale può usare entrambi i riferimenti:

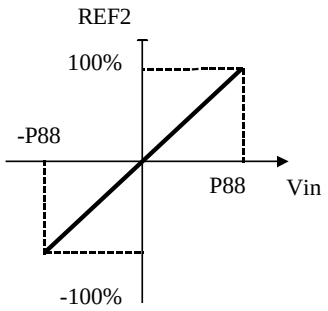
- Il riferimento di velocità nel tempo ("sysSpeedPercReference") avrà così un'ottima risoluzione anche per basse frequenze in ingresso, permettendo così di spingere alti guadagni nel regolatore di velocità.
- Il riferimento di velocità in impulsi ("sysSpeedRefPulses "), va ad imporre un riferimento alla parte integrale del regolatore di velocità, non saranno persi impulsi, garantendo la massima precisione nell'asse elettrico master-slave.

Se le rampe lineari sono abilitate, agiranno solo dopo la prima partenza, poi andando ad escludere se stesse.

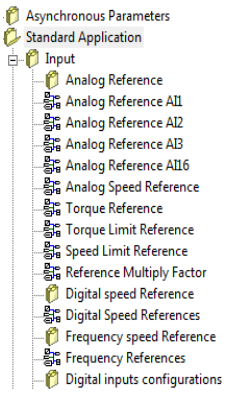
3.1.5.3.4 Riferimento Analogico ad Alta Risoluzione (Opzionale)

Ponendo **C09 = 0** (con hardware opzionale), un segnale analogico può essere fornito di ± 10V che saranno convertiti in frequenza, mentre il conteggio di impulso verrà preso dal riferimento di velocità di precisione. Il parametro **P10** consente la compensazione di qualsiasi offset presente nel ingresso analogico ed è espresso in unità di 10μV;

Il parametro **P88** permette l'impostazione della tensione a cui corrisponderà la velocità massima (valori di 10000mV o 10V).



3.1.6 Configurazione Ingressi Digitali



Il controllo prevede fino ad 8 ingressi digitali optoisolati (L.I.1 … L.I.8.) le cui funzioni logiche potranno essere
configurate attraverso le connessioni **C1 ÷ C8**.

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
LI1_SEL	C01 – Significato ingresso logico 1	-1	31	8		1
LI2_SEL	C02 - Significato ingresso logico 2	-1	31	2		1
LI3_SEL	C03 - Significato ingresso logico 3	-1	31	3		1
LI4_SEL	C04 - Significato ingresso logico 4	-1	31	0		1
LI5_SEL	C05 - Significato ingresso logico 5	-1	31	4		1
LI6_SEL	C06 - Significato ingresso logico 6	-1	31	12		1
LI7_SEL	C07 - Significato ingresso logico 7	-1	31	5		1
LI8_SEL	C08 - Significato ingresso logico 8	-1	31	22		1
TF_LI6-7-8	P15 - Filtro digitale ingressi logici I06,07,08	0.0	20.0	2.2	ms	10
EN_NOT_LI	C79 - Abilita logica negativa per ingressi digitali	0	255	0		1

Nella tabella seguente sono riportate le funzioni logiche gestite a livello di applicazione standard:

		NOME	FUNZIONE LOGICA IN INGRESSO	INGRESSO DI DEFAULT	STATO DI DEFAULT
I	00	ID_RUN	Comando di marcia	L.I.4	L
I	01	ID_CTRL_TRQ	Controllo coppia		L
I	02	ID_EN_EXT	Abilitazione esterna	L.I.2	H
I	03	ID_EN_SPD_REF_AN	Abilita riferimento analogico A.I.1.	L.I.3	L
I	04	ID_EN_TRQ_REF_AN	Abilita riferimento analogico A.I.2.	L.I.5	L
I	05	ID_EN_JOG	Abilita velocità jog	L.I.7	L
I	06	ID_EN_SPD_REF_POTD	Abilita il riferimento di velocità potenziometro digitale		L
I	07	ID_EN_LIM_TRQ_AN	Abilta il riferimento analogico A.I.3.		L
I	08	ID_RESET_ALR	Reset degli allarmi	L.I.1	L
I	09	ID_UP_POTD	Potenziometro digitale UP		L
I	10	ID_DN_POTD	Potenziometro digitale DOWN		L
I	11	ID_LAST_V_POTD	Abilita l'impiego dell'ultimo valore del motopotenziometro salvato nella memoria permanente		L
I	12	ID_INV_SPD_REF	Inverte il riferimento di velocità	L.I.6	L
I	14	ID_EN_FLDB_REF	Abilita il riferimento da FIELD-BUS		L
I	15	ID_EN_PID_REF	Abilita riferimento PID		
I	16	ID_EN_PAR_DB2	Abilita secondo banco di parametri		L
I	17	ID_EN_LP_SPZ_AXE	Abilita anello di spazio per asse elettrico		L
I	18	ID_FRZ_COM_I	Congela parte integrale del PID		
I	19	ID_EN_SPD_REF_FRQ	Abilita riferimento velocità in frequenza		L
I	20	ID_EN_AI16	Abilta il riferimento analogico A.I.16.		L
I	22	ID_EN_RAMP	Abilita rampe lineari	L.I.8	L
I	23	ID_TC_SWT_MOT	Protezione termica motore con contatto aperto/chiuso		L
I	24	ID_BLK_MEM_I_SPD	Congela memoria integrale del regolatore di velocità PI		L
I	25	ID_EN_OFS_LP_SPZ	Abilita offset sul riferimento dell' anello di spazio sovrapposto		L
I	26	ID_EN_SB	Abilita regolatore di velocità secondo banco		L
I	27	ID_POS_SEL0	Selezione obiettivo stop in posizione (bit 0)		L
I	28	ID_POS_SEL1	Selezione obiettivo stop in posizione (bit 1)		
I	29	ID_EN_POS	Abilita funzione stop in posizione		
I	30	ID_EN_POS_NOV	Abilita movimento stop in posizione		
I	31	ID_PWM_SYNCH	Ingresso sincronizzazione PWM tra azionamenti		

NB: porre attenzione al fatto che non è assolutamente possibile assegnare a due diversi ingressi logici in morsettiera la medesima funzione logica: dopo aver modificato il valore della connessione che imposta un determinato ingresso accertarsi che il valore sia stato accettato, altrimenti verificare che non ce ne sia già uno assegnato a quel significato.
Ad esempio per assegnare all'ingresso logico 1 una specifica funzione logica bisognerà agire sulla connessione **C01** scrivendo il numero della funzione logica desiderata:

C01 = 14 → l'ingresso logico 1 potrà essere utilizzato per abilitare i riferimenti dal Fieldbus

Le funzioni logiche configurate diventano attive (H) quando il livello in ingresso è allo stato alto (20V < V < 28V), è presente un filtro hardware di 2,2ms. Mediante la connessione **C79** è possibile abilitare lo stato logico attivo basso per un particolare ingresso digitale, basterà sommare la potenza di 2 elevata al suo numero d'ordine:

Ad esempio volendo porre attivi bassi gli ingressi 0 e 3 si avrà: $C79 = 2^0 + 2^3 = 9$

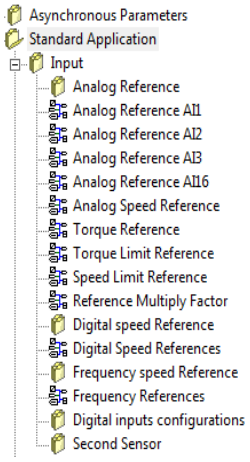
Le funzioni non assegnate assumono come stato il valore di default ; ad esempio, se la funzione "consenso esterno" non è assegnata di default diventa "attiva (H)" per cui per il convertitore è come fosse presente il consenso dal campo.

3.1.6.1 Funzioni Logiche d'Ingresso Impostate da Altre Vie

In realtà lo stato delle funzioni logiche di ingresso può essere imposto anche da seriale e dal fieldbus, con la seguente logica:

- I00 Marcia : fa caso a sé, deve essere confermato dagli ingressi in morsettiera, dalla seriale e dal fielbus, per questi ultimi però il default è attivo e quindi se non sono mai variati di fatto comanda il solo ingresso da morsettiera.
- I01÷ I31: è il parallelo delle corrispondenti funzioni impostabili da morsettiera, da seriale e da fieldbus.

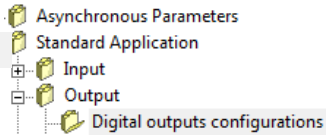
3.1.7 Secondo Sensore



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENSOR2_SEL	C17 – Scelta tipo sensore2	Intervallo		0		1
		0				
		1	Encoder			
		2				
		3				
		4	Resolver			
		5	Resolver RDC			
		6				
		7				
		8	Sin/Cos incr			
		9				
		10	Endat 1317			
		11	Endat 1329			
		12				
		13				
		14	Endat 125			
RES2_POLE	P16 - Numero poli assoluti sensore 2	1	160	2		1
ENC2_PPR	P17 - Numero impulsi/giri encoder 2	0	60000	1024	impulsi/giri	1
EN_TIME_DEC_ENC2	C18 - Abilita decodifica nel tempo encoder incrementale 2	0	1	0		1
EN_INV_POS2_DIR	C20 - Inverter verso ciclico positivo sensore 2	0	1	0		1
EN_SENSOR2_TUNE	U00 - Abilita autotaratura sensore2	0	1	0		1
RES2_TRACK_LOOP_BW	P48 - Banda passante dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES2_TRACK_LOOP_DAMP	P49 – Smorzamento dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	0.00	5.00	0.71		100
KP_SENS2	P07 - Compensazione ampiezza sensore 2	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN_SENS2	P08 - Offset seno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS_SENS2	P09 - Offset coseno sensore 2	-16383	16383	0		1
HW_SENSOR2	D62 - Presenza sensore2			0		1

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENS2_SPD	D51 - Velocità di rotazione secondo sensore			0	rpm	1
SENS2_TURN_POS	D52 - Posizione meccanica assoluta secondo sensore (su giro corrente)			0	16384	1
SENS2_N_TURN	D53 - Numero di giri secondo sensore			0	16384	1
SENS2_FRQ_IN	D54 - Ingresso in frequenza secondo sensore			0	KHz	16
SENS2_ZERO_TOP	D56 - Top zero sensore 2			0	impulsi	1
RES2_DDC_BW	C25 – Banda passante dell'anello di decodifica del DDC del secondo resolver	0	1	0	Hz	1
EN_SLOT_SWAP	C19 – Abilita scambio slot sensore	Intervallo		0		1
		0	No			
		1	Yes			
SENS2_RES	Risoluzione secondo sensore			0	bit	1
SENS2_POS	Posizione attuale secondo sensore			0	sensor pulses	1

3.2 USCITE



3.2.1 Configurazioni Uscite Digitali

Il controllo prevede fino ad 4 uscite digitali optoisolate (L.O.1 … L.O.4) le cui funzioni logiche potranno essere configurate attive alte (H) attraverso le connessioni **C10** ÷ **C13**.

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
LO1_SEL	C10 – Significato uscita logica 1	-64	63	3		1
LO2_SEL	C11 - Significato uscita logica 2	-64	63	0		1
LO3_SEL	C12 - Significato uscita logica 3	-64	63	6		1
LO4_SEL	C13 - Significato uscita logica 4	-64	63	19		1
I_RELAY_SEL	C55 – Selezione uscita relè di corrente/coppia o05	Intervallo		0		1
		0	I/I NOM MOT			
		1	T/T NOM POT			
		2	P/P NOM POT			
I_RELAY_THR	P26 – Soglia di intervento uscita relè di corrente/coppia o05	0.2	150.0	100	%	40.96
TF_I_RELAY	P27 – Costante tempo filtro per relè di corrente/potenza	0.1	10.0	1	s	10
DO_SPD_REACH_THR	P47 – Livello soglia di velocità per uscita logica o.16	0.0	100.0	0	%MOT_SPD_MAX	163.84
DO_SPD_MIN_THR	P50 – Velocità minima per intervento relè	0.0	100.0	2.0	%MOT_SPD_MAX	163.84
HYST_DO_SPD	P59 – Isteresi uscite di minima e massima velocità raggiunta	0.0	100.0	1.0	%MOT_SPD_MAX	163.84

Nella tabella seguente sono riportate le funzioni logiche gestite a livello di applicazione standard:

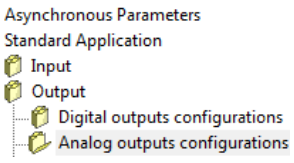
		NOME	FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DI DEFAULT
O	00	OD_DRV_READY	Azionamento pronto, azionamento ok	L.O.2
O	01	OD_ALR_KT_MOT	Allarme termico motore	
O	02	OD_SPD_OVR_MIN	Velocità superiore alla minima	L.O.4
O	03	OD_DRV_RUN	Azionamento in Marcia, azionamento abilitato	L.O.1
O	04	OD_RUN_CW	CW / CCW	
O	05	OD_K_I_TRQ	Relè di corrente/coppia	
O	06	OD_END_RAMP	Fine rampa	L.O.3
O	07	OD_LIM_I	Azionamento in limite di corrente	
O	08	OD_LIM_TRQ	Azionamento in limite di coppia	

O	09	OD_ERR_INS	Errore di inseguimento incrementale > soglia (P37 e P39)	
O	10	OD_PREC_OK	Circuito precarica attivo	
O	11	OD_BRK	Frenatura attiva	
O	12	OD_POW_OFF	Mancanza rete	
O	13	OD_BUS_RIG	Attivata la rigenerazione del bus (Sostegno 1)	
O	14	OD_IT_OVR	Surriscaldamento motore (superiore alla soglia P96)	
O	15	OD_KT_DRV	Surriscaldamento radiatore (superiore alla soglia P120)	
O	16	OD_SPD_OK	Velocità raggiunta (valore assoluto più alto di P47)	
O	17	OD_NO_POW_ACC	Alimentazione scheda accenditori non fornita	
O	18			
O	19	OD_POS_INI_POL	Scheda di regolazione non alimentata e DSP non in stato di reset	
O	20	OD_SNS1_ABS	posizione assoluta disponibile SENS1	
O	22	OD_LL_ACTV	Applicazione LogicLab attiva	
O	23	OD_STO_OK	S.T.O. : nessun allarme pericoloso presente	
O	24	OD_TRQ_CTRL	Controllo di coppia	
O	25	OD_VBUS_OK	Tensione del DC bus superior alla soglia (P79)	
O	31	OD_PWM_SYNCH	Uscita sincronizzazione PWM	
O	32	OD_HLD_BRK	Freno stazionamento motore attivo	
O	33	OD_STOP_POS_ON	Stop in posizione obiettivo raggiunto	

Volendo avere le uscite logiche attive sul livello basso (L), basterà configurare la connessione corrispondente alla funzione logica scelta ma con il valore negato: ad esempio volendo associare la funzione " fine rampa " all'uscita logica 1 attiva bassa si dovrà programmare la connessione 10 con il numero -6 (C10=-6).

Nota: se si vuole configurare l'uscita logica 0 attiva bassa si dovrà impostare la connessione desiderata al valore -32

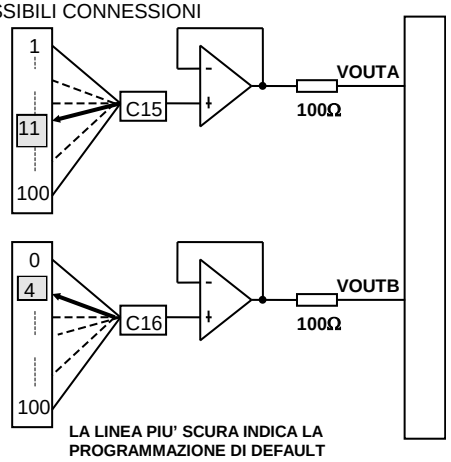
3.2.2 Configurazioni Uscite Analogiche



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
AO1_SEL	C15 – Significato dell'uscita analogica programmabile 1	-99	100	11		1
AO2_SEL	C16 – Significato dell'usita analogical programmabile 2	-99	100	4		1
PRC_AO1_10V	P57 -Valore % di 10V per uscita analogica A	100.0	400.0	200	%	10
PRC_AO2_10V	P58 - Valore % di 10V per uscita analogica B	100.0	400.0	200	%	10
OFFSET_AO1	P110 - Offset A/D 1	-100.0	100.0	0	%	327.67
OFFSET_AO2	P111 - Offset A/D 2	-100.0	100.0	0	%	327.67

Si potranno avere al massimo due uscite analogiche VOUTA e VOUTB ± 10 V, 2mA.
A ciascuna delle due uscite è associabile una grandezza di regolazione interna scelta fra quelle dell'elenco sotto riportato; l'assegnazione viene fatta programmando la connessione relativa all'uscita interessata ,C15 per VOUTA e C16 per VOUTB ,con il numero, riportato nella tabella sottostante, corrispondente alla grandezza interessata. Mediante i parametri P57 (per VOUTA) e P58 (per VOUTB) è possibile inoltre impostare il valore percentuale delle grandezze scelte a cui far corrispondere la massima tensione in uscita (di default P57=P58=200% pertanto ai 10V in uscita corrisponderà il 200% della grandezza scelta). Di default in VOUTA si ha un segnale proporzionale alla corrente erogata dal convertitore(C15=11) ,in VOUTB si ha un segnale proporzionale alla velocità di lavoro (C16=4). E' possibile avere anche il valore assoluto della grandezza interna desiderata: a tal fine basterà programmare la connessione corrispondente con il numero desiderato negato: ad esempio ponendo C15=-21 si avrà in uscita un segnale analogico proporzionale al valore assoluto della frequenza di lavoro. E' possibile avere anche un'uscita analogica fissa a +10V, basterà impostare la connessione corrispondente a 100.

POSSIBILI CONNESSIONI

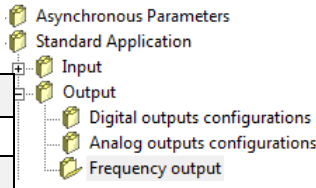


LA LINEA PIU' SCURA INDICA LA PROGRAMMAZIONE DI DEFAULT

		FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DEFAULT
O	00	Posizione meccanica attuale letta dal sensore [100%=180]	
O	01	Posizione elettrica attuale letta dal sensore (delta m) [100%=180]	
O	02	Velocità di riferimento prima della rampa [% n MAX]	
O	03	Velocità di riferimento dopo la rampa [% n MAX]	
O	04	Velocità di rotazione (filtrata) [% n MAX]	A.0.2
O	05	Richiesta coppia [% C NOM MOT]	
O	06	Valore interno: stato (solo per MONITOR)	
O	07	Richiesta di corrente di coppia [% I NOM AZ]	
O	08	Richiesta di corrente di flusso [% I NOM AZ]	
O	09	Tensione massima disponibile [% VNOM MOT]	
O	10	Valore interno: allarmi (solo per MONITOR)	
O	11	Modulo corrente [% I NOM AZ]	A.0.1
O	12	Top di zero Sensore 1 [100%=180]	
O	13	Corrente misurata fase U [% I MAX AZ]	
O	14	Valore interno: ingressi (solo per monitor)	
O	15	Componente di coppia della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	16	Componente magnetizzazione della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	17	Duty-cycle tensione fase U	
O	18	Modulo della tensione statorica di riferimento [% VNOM MOT]	
O	19	Indice di modulazione [0<->1]	
O	20	Richiesta di tensione asse Q (Vq_rif) [% VNOM]	
O	21	Potenza erogata [% PNOM]	
O	22	Richiesta di tensione asse D (Vd_rif) [% VNOM]	
O	23	Coppia erogata [% C NOM MOT]	
O	24	Tensione di DC bus [100%=900V]	
O	25	Temperatura del radiatore usata nel modello termico [% 37,6°]	
O	26	Temperatura del radiator misurata [% 80°]	
O	27	Flusso rotorico [% NOM]	
O	28	Corrente termica motore [% soglia di allarme A6]	
O	29	Limite di corrente [% I MAX AZ]	
O	30	Coppia massima CW [% C NOM MOT]	
O	31	Coppia massima CCW [% C NOM MOT]	

O	32	Valore interno: uscite (solo del MONITOR)	
O	33	Valore interno: ingressi hw (solo del MONITOR)	
O	34	Corrente misurata fase V [% I MAX AZ]	
O	35	Corrente misurata fase W [% I MAX AZ]	
O	36	Posizione elettrica attuale (alfa_fi) [100%=180]	
O	37	Ingresso analogico A.I.1 [100%=16383]	
O	38	Ingresso analogico A.I.2 [100%=16383]	
O	39	Ingresso analogico A.I.3 [100%=16383]	
O	40	Limite riferimento velocità positivo [% n MAX]	
O	41	Riferimento di velocità dell'applicazione ("sysSpeedPercReference") [% n MAX]	
O	42	Riferimento di coppia dell'applicazione ("sysTorqueReference") [% C NOM MOT]	
O	43	Limite positivo di coppia dell'applicazione ("sysMaxTorque") [% C NOM MOT]	
O	44	Riferimento di velocità in frequenza dall'applicazione ("sysSpeedRefPulses") [Pulses per TPWM]	
O	45	Riferimento per anello di spazio sovrapposto dall'applicazione ("sysPosRefPulses")[Pulses per TPWM]	
O	46	Ampiezza al quadrato dei segnali di retroazione seno e coseno [1=100%]	
O	47	Sen_theta (Resolver diretto e encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	48	Cos_ theta (Resolver diretto e Encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	49	Velocità di rotazione non filtrata [% n MAX]	
O	50	Delta impulsi letti nel periodo di PWM nell'ingresso in frequenza [impulsi per PWM]	
O	51	Memoria lsw anello di spazio sovrapposto [Impulsi elettrici (x P67)	
O	52	Memoria msw anello di spazio sovrapposto [Giri elettrici (x P67)]	
O	53	Segnale seno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	54	Segnale coseno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	55	Reset iniziale terminato	
O	56	Sonda termica motore (PTM)	
O	57	Sonda termica radiatore (PTR)	
O	58	Impulsi letti dal sensore	
O	59	Velocità di rotazione non filtrata SENS2	
O	60	Posizione attuale SENS2	
O	61	Sin_theta SENS2	
O	62	Cos_theta SENS2	
O	63	Ritardo misurato SYNC	
O	64	Limite negativo di coppia dell'applicazione ("sysMaxNegativeTorque") [% C NOM MOT]	
O	65	Energia dissipata dalla resistenza di frenatura [Joule]	
O	66	Temperatura giunzione IGBT [%100°]	
O	67	Limite riferimento di velocità negativo [%nMAX]	
O	68	Stop in posizione [100%=180]	
O	69	Posizione attuale in modalità di stop in posizione [100%=180]	
O	70	Errore di posizione in modalità stop in posizione [100%=180]	
O	71	Timer per uscita o33 in modalità stop in posizione [ms]	
O	85	Set Point PID	
O	86	Valore di processo PID	
O	87	Componente P del PID	
O	88	Component I of PID	
O	89	Component D of PID	
O	90	Error SP-PV of PID	
O	91	Output PID	

3.2.3 Uscita di Frequenza



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
ENC_OUT_ZERO_TOP	C49 - Scelta fase zero per encoder simulato	0	3	0		1
ENC_OUT_DIR	C50 - Inversione canale B encoder simulato	0	1	0		1
ENC_OUT_PPR_SEL	C51 - Sceglie giri impulsi dell'encoder simulato	0	12	5		1
ENC_OUT_SEL	C52 - Selezione encoder simulato	0	5	0		1
OPD_ENC_OUT_SEL	C54 - Selezione significato encoder simulato	0	2	0		1
PRC_ENC_OUT_LOOP	P124 – Coefficiente moltiplicativo guadagno Kv encoder simulato	0.0	100.0	100	%	327.67

Con C52 è possibile scegliere il segnale di frequenza in uscita come indicato nella tabella seguente:

C52	Valore	Descrizione
0	OPD_ENC_OUT	La frequenza di uscita è quella dell'encoder simulato basato sul sensore del motore, che può essere configurato secondo il seguente paragarafo
1	SENS1	La frequenza di uscita è il segnale quadratico della velocità del motore (sensore 1)
2	SENS2	La frequenza di uscita è il segnale quadratico del segnale del sensore 2
3	FRQ_IN	La frequenza di uscita è il segnale quadratico dell'ingresso in frequenza
4	OPD.ZERO.TOP	La frequenza di uscita è quella configurabile dell'encoder simulato basato sul sensore del motore (come C52=0) ma solo il ZeroTop è quello reale (dal sensore motore)
5	OPD_ENC_OUT2	La frequenza d'uscita è l'encoder simulato basato sul sensore del motore, che può essere configurato secondo il seguente paragarafo

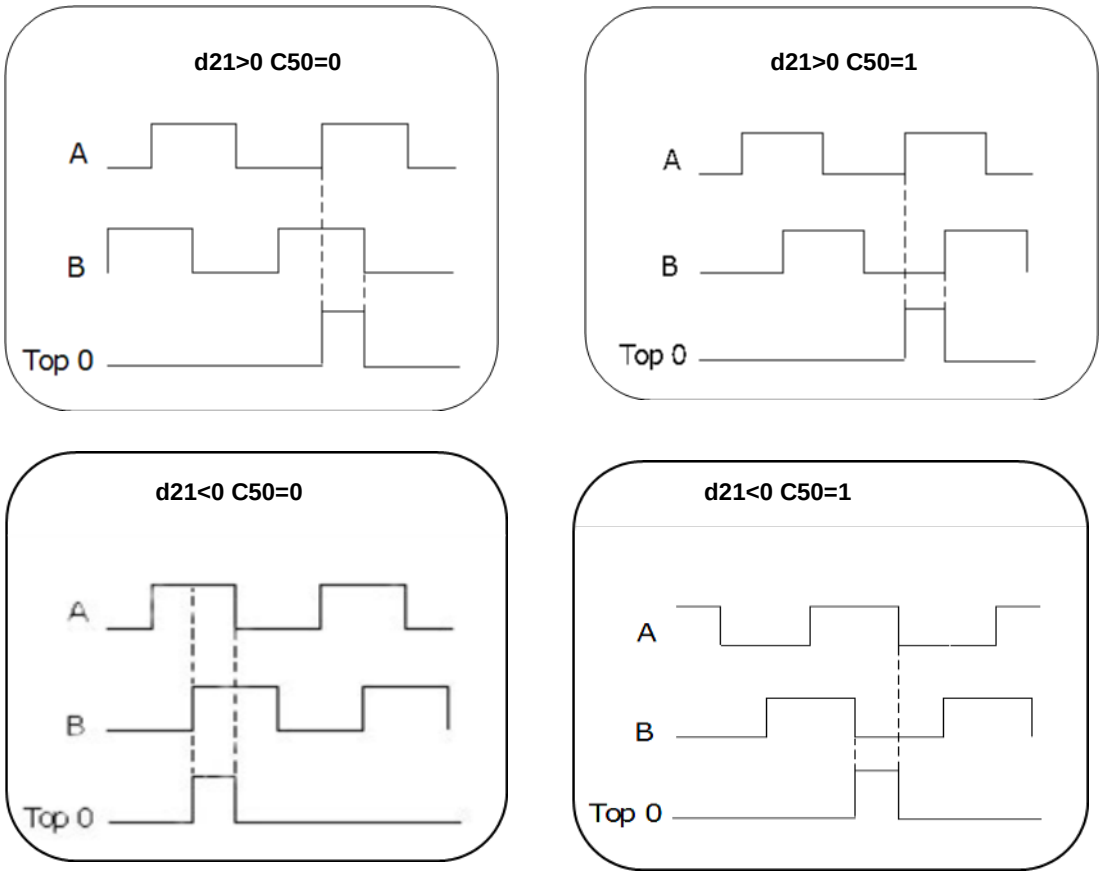
Con l'impostazione di default (C52=0) è possibile configurare i segnali di frequenza in uscita, ma ci sarà un piccolo jitter per la regolazione interna del PLL. Con C52=1 l'uscita viene prodotta direttamente dai segnali del sensore 1. Questa opzione, utilizzabile solo con Encoder o Encoder Sin Cos, assicura una buona stabilità dei segnali (senza jitter) ma non permette di scegliere il numero di impulsi per giro in uscita, poiché questi sono quelli del sensore.
Con C52=1, nel caso particolare della **decodifica del resolver con RDC19224,** valgono i seguenti limiti per la scelta del numero impulsi per giro, può essere fatto sempre con C51 e in base alla velocità massima e al numero di coppie polari del sensore:

Velocità massima (rpm) x P68/2	Imp/giri motore/(P68/2)
1500	16384
6000	4096
24000	1024

Con C52=2 l'uscita viene prodotta direttamente dai segnali del sensore 2, e con C52=3 l'uscita è uguale alla frequenza di ingresso.
Con C52=5 è possibile configurare i segnali di frequenza in uscita riferiti al secondo sensore, scegliendo il numero di impulsi per giro con C51.

3.2.3.1 Segnali Encoder Simulato

I segnali hanno una frequenza che dipende dai giri motore, del numero di coppie polari del sensore e dalla selezione fatta (vedi connessione **C51** nel Manuale d'Uso) ed hanno l'andamento nel tempo dipendente dal verso CW o CCW di rotazione e da **C50** come riportato nelle figure sottostanti.



Le uscite del simulatore di encoder sono tutte pilotate da un " LINE DRIVER". Il loro livello nella versione standard del convertitore è riferito a +5V e quindi collegato all' alimentazione interna (TTL +5V).
In opzione (da richiedere all'ordinazione), vi è la possibilità di riferirlo ad un'alimentazione proveniente dall'esterno compresa tra i +5V e i +24V, collegamento sui morsetti 5 e 6.
Per l`immunità è opportuno utilizzare in arrivo un ingresso differenziale per evitare la formazione di maglie con lo zero del riferimento; per limitare l'effetto di eventuali disturbi è opportuno caricare tale ingresso (10mA max).

È obbligatorio l'utilizzo di un cavo schermato a doppini twistati per eseguire un corretto collegamento.

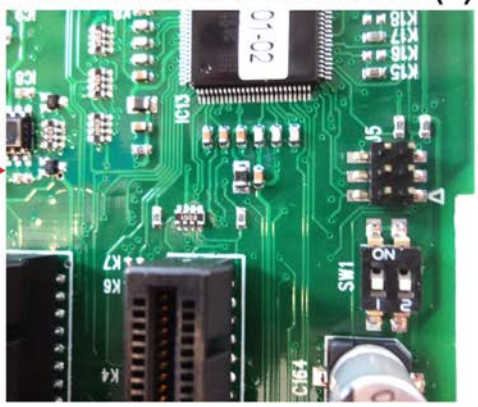
ATTENZIONE: lo zero dell'alimentazione esterna GND viene accomunato con quello dell'azionamento 0V (non è optoisolato).

ATTENZIONE (SETTAGGIO SCHEDA REGOLAZIONE MinioOPDE): vedere manuale installazione.

ATTENZIONE: i segnali dell'encoder simulato (A,/A,B,/B,C,/C) possono uscire dal connettore M4 della scheda regolazione a diverse tensioni. Nel settaggio standard del dip switch SW1, come viene fornito dalla BLU [figura (1)], vi è la possibilità di fornire una tensione max di 24Vdc nei pin M4-5 e M4-6. I segnali usciranno alla stessa tensione fornita in entrata. Con il settaggio standard se non viene fornita la tensione sui pin M4-5 e M4-6 i segnali usciranno a 4.4V.
Se i segnali devono essere, invece, a 5V posizionare il dip switch SW1 come da figura (2), senza fornire alcuna tensione ai morsetti M4-5 e M4-6 altrimenti si potrebbe danneggiare il drive.

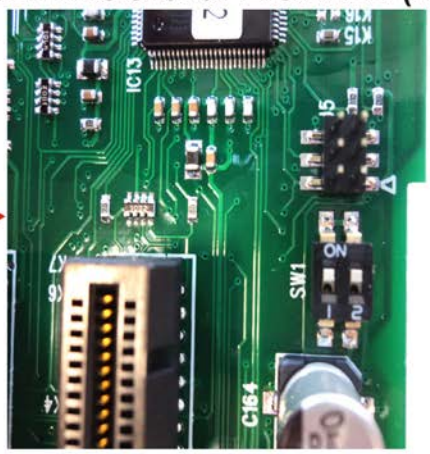
M4

SETTAGGIO STANDARD (1)



SW1-1 e SW1-2=**OFF**
Si può portare max 24Vdc
I canali A,/A, B,/B,C,/C= 24Vdc
connettore M4: pin5= 24Vdc
pin6= 0V

SETTAGGIO OPZIONALE (2)



SW1-1 e SW1-2=**ON**
Non connettere 24Vdc, non connettere niente.
I canali A,/A, B,/B,C,/C= 5Vdc
connettore M4: pin5= N.C.
pin6= N.C.

3.2.3.2 Configurazione dell'uscita simulazione encoder

I due canali di simulazione encoder di tipo bidirezionale potranno avere un numero di impulsi per giro motore selezionabile con **C51** secondo la seguente tabella funzione anche delle coppie polari del sensore:

C51	Pul/giro motore/(P68/2)
0	0
1	64
2	128
3	256
4	512
5	1024
6	2048
7	4096
8	8192
9	16384
10	32768
11	65536
12	131072

ATTENZIONE: La scelta del numero di impulsi per giro è legata alla velocità massima raggiungibile e al numero delle coppie polari del sensore (P68/2). In caso di incompatibilità tra impulsi giro e velocità scatta l'allarme A15 codice 1.

Velocità massima (rpm) x P68/2	Imp/giri motore/(P68/2)
230	131072
460	65536
920	32768
1840	16384
3680	8192
7360	4096
14720	2048
29440	1024
32767	512

Il valore di default di **C51**=5 che corrisponde a 1024 impulsi/giro.
Come si vede, il numero di impulsi dipende anche dal numero di poli del sensore, impostati al parametro **P68** ed, in particolare, valgono i numeri sopra scritti se il sensore è a due poli.
L'uscita degli impulsi è pilotata da un line driver (ET 7272); la limitazione sul numero di impulsi giro legata alla velocità massima è effettuata per avere una frequenza massima per canale non superiore a 500kHz.

3.2.3.3 Significato Encoder Simulato

La connessione **C54** permette di selezionare due diverse modalità di lavoro dell'Encoder simulato:

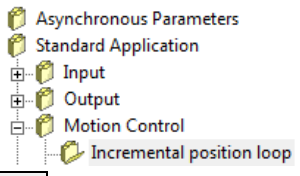
- **Encoder Simulato Assoluto C54=0** (default): in questa modalità viene gestito anche il terzo canale (impulso di zero).
- **Encoder Simulato Incrementale C54=1**: in questa modalità i canali di simulazione encoder seguiranno gli spostamenti del motore in modo incrementale ed il terzo canale (impulso di zero) perderà di significato.
- **Riferiemento Encoder Simulato C54=2**: in questo modo i canali dell'encoder simulato seguono il riferimento di velocità e il terzo canale (impulso zero) perde di significato fisico. Se l'azionamento non lavora in limite di coppia, la velocità di riferimento segue perfettamente la velocità reale.

Questa scelta è significativa nei sensori che prevedono un impulso di zero (Encoder, Encoder e sonde di Hall, Sin/Cos Encoder), negli altri casi (Resolver, Endat) la scelta è ininfluente e l'Encoder Simulato è sempre assoluto.
Il terzo canale genera sempre un'impulso di zero per giro meccanico.
Nel caso di un resolver multipolare, la posizione dell'impulso di zero dipende casualmente dalla posizione di partenza.
La posizione dell'impulso di zero dipende dal calettamento del sensore sull'albero motore; comunque rispetto alla posizione originale, decodifica dello zero della posizione del resolver, tale posizione può essere spostata con passi di 90°elettrici (relativi al sensore) con la connessione **C49** secondo la seguente tabella:

C49	Spostamento
0	+0°
1	+90°
2	+180°
3	+270°

Il valore di default è 0. Tali gradi elettrici corrispondono ai gradi meccanici se il sensore è a due poli. La connessione **C50** inverte il canale B dell' encoder simulato invertendo cosi la sua fase rispetto al canale A, a pari senso di rotazione del motore. Per default **C50**=0
Con il P124 (default = 100%) è possibile ridurre l'anello di guadagno. Questo può aumentare la stabilità del sistema, ma ridurre la risposta di velocità.

3.3 MOTION CONTROL

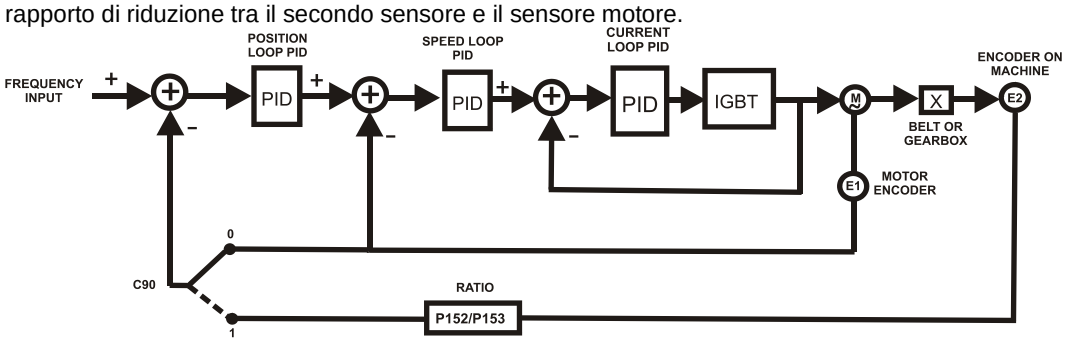


3.3.1 Anello di Spazio Sovrapposto

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FLW_ERR_MAX_LSW	P37 - Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	-32767	32767	32767	ppr	1
POS_REG_KP	P38 – Kv guadagno proporzionale anello di posizione	0.0	100.0	4		10
FLW_ERR_MAX_MSW	P39 - Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	0	32767	0	rpm	1
EN_POS_REG	E39 - Abilita anello di spazio sovrapposto	0	1	0		1
EN_POS_REG_MEM_CLR	E40 - Abilita azzeramento memoria anello di spazio sovrapposto in stop	0	1	0		1
EN_POS_REG_SENS2	C90 – Abilita l'anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	1	0		1
POS_REG_SENS2_NUM	P152 – NUM anello di posizione incrementale sul secondo sensore	-16384	16384	100		1
POS_REG_SENS2_DEN	P153 – DEN anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	16384	100		1

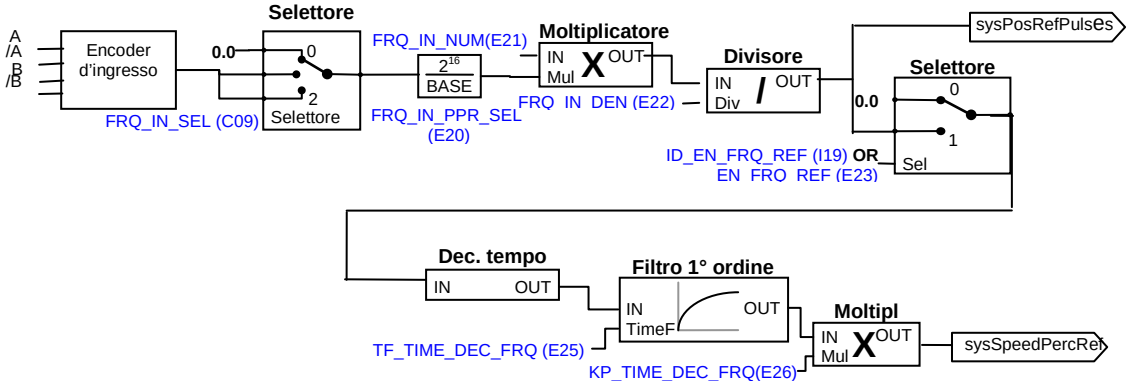
Il controllo continuo di posizione durante la rotazione serve per garantire il sincronismo sia in velocità che in spazio rispetto al riferimento di velocità utilizzato. Per abilitare questa funzione è necessario porre a livello logico alto la funzione di ingresso **I17 "Abilita anello di spazio sovrapposto**" o porre **C239**=1. Da quel momento in poi sarà attivo un contatore interno in grado di memorizzare ogni eventuale errore di posizione rispetto allo spazio percorso dal riferimento.

Nel caso in cui il convertitore non sia in marcia, l'errore sarà solo accumulato in attesa di poter essere corretto una volta che verrà ridata la marcia.
Mediante i parametri **P37** (65536=1 giro meccanico) e **P39** (numero giri meccanici), è possibile impostare una soglia di errore massimo di inseguimento tale per cui se il valore assoluto dell'errore la supera va alta l'uscita logica **o.9 "Errore di inseguimento**".
Il riferimento per l'anello di spazio sovrapposto è generato dall'applicazione e si tratta della grandezza "sysPosRefPulses", anch'esso è espresso in impulsi elettrici per periodo di PWM.
Porre attenzione al fatto che una volta abilitata questa funzione sarà il riferimento all'anello di spazio sovrapposto che diventerà il vero e proprio riferimento di posizione mentre gli altri riferimenti di velocità assumeranno un significato di feed-forward. Con la funzione ingresso logico I25 ("ID_EN_OFS_LP_SPZ") è possibile aggiungere un'offset al riferimento di posizione, basato sul riferimento analogico e digitale di velocità.
Il regolatore dell'anello di spazio è un proporzionale puro ed il suo guadagno può essere impostato agendo su **P38**: porre un valore che garantisca una risposta pronta ma che non porti il motore in vibrazione da fermo. L'applicazione più comune del controllo continuo di posizione è l'asse elettrico : prelevando il riferimento di velocità dall'Encoder Simulato del MASTER e portandolo all'ingresso in frequenza dello SLAVE è possibile sincronizzare il movimento dei due motori. Abilitando l'anello di spazio sovrapposto si avrà la certezza che i due motori mantengano sempre la medesima posizione relativa in qualsiasi condizione di carico. Se lo SLAVE dovesse portarsi in limite di coppia il contatore memorizzerebbe l'errore di posizione per poi correggerlo successivamente, sempre che non fosse stato raggiunto il limite interno di conteggio, in quel caso la sincronizzazione sarebbe persa. Se "EN_POS_REG_MEM_CLR" (E40) è impostato a 1 quando l'azionamento è in stop la memori a errore viene cancellata. Con C90 "EN_POS_REG_SENS2" è possibile abilitare l'uso del secondo sensore per chiudere l'anello di posizione incrementale. I parametri P152 e P153 vengono utilizzati per impostare il rapporto di riduzione tra il secondo sensore e il sensore motore.



3.3.1.1 Riferimento di Spazio Frequenziale (Assi Elettrici)

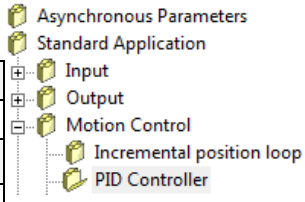
Gestire un riferimento di spazio frequenziale significa sempre garantire lo stesso angolo di fase tra master e slave. Per fare questo è necessario abilitare il nodo di posizione sovrapposto con il parametro E39 o portare nello stato attivo la funzione di ingresso I17. Esso dovrebbe quindi fornire un riferimento di velocità feed-forword, la miglior soluzione è di utilizzare il riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo (E24=1 e E19=0), alternativamente, volendo lavorare con impulsi, porre E24=0.
Nota: volendo gestire nello spazio il riferimento di frequenza, non è possibile abilitare gli impulsi e decodificare il riferimento nel tempo (E24=2).
Il diagramma a blocchi consigliato è:



Questo riferimento di spazio frequenziale decodificato nel tempo ("sysSpeedPercReference") deve essere abilitato con **E23=1** o **I19=H** ,ha una un'ottima risoluzione anche per ingressi a bassa frequenza, consentendo elevati guadagni al regolatore di velocità.

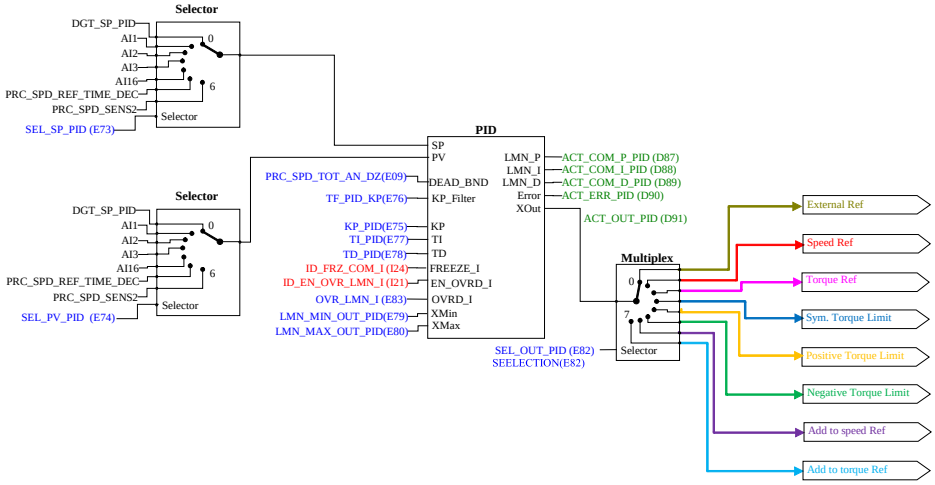
Il riferimento spazio impulsi (“sysPosRefPulses”) viene abilitato con **C65=1** o **I17=H,** da questo momento in poi non mancheranno gli impulsi, garantendo la massima precisione negli assi elettrici master-slave. Poichè l’anello di posizione sovrapposta è attivo, è inutile abilitare le rampe lineari sul riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo.

3.3.2 Controllore PID

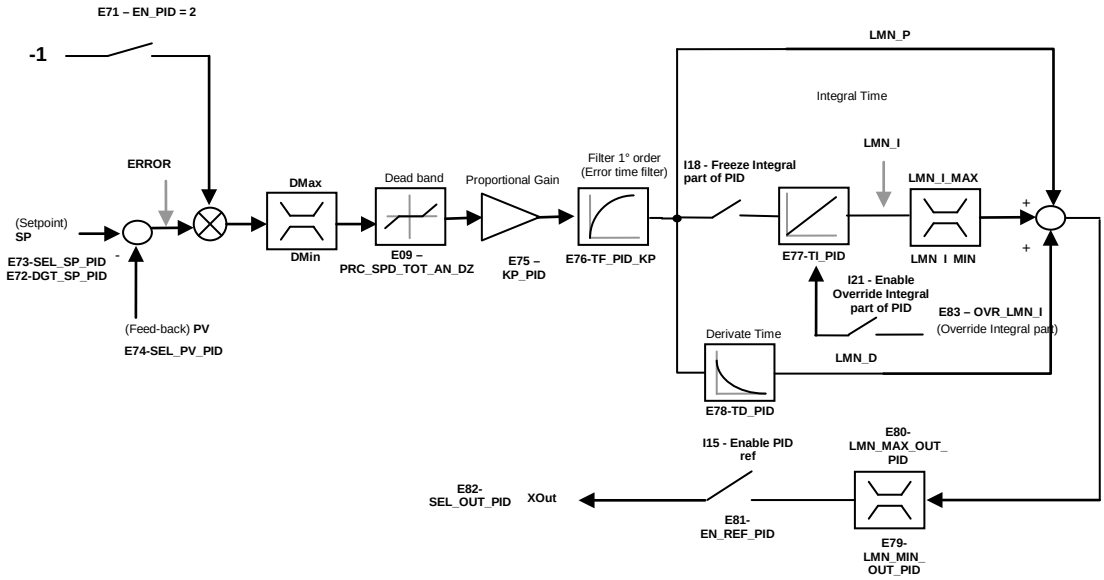


Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_PID	E71 – Abilita controllo PID	0	2	0		1
DGT_SP_PID	E72 – Riferimento digitale PID	-200.0	200.0	0.0	%	163.84
SEL_SP_PID	E73 – Selezione riferiemento PID	Intervallo 0 DGT_SP_PID 1 AI1 2 AI2 3 AI3 4 AI16 5 PRC_SPD_REF-TIME_DEC 6 PRC_SPD_SENS2		0		1
SEL_PV_PID	E74 – Selezione valore di processo PID	Intervallo 0 DGT_SP_PID 1 AI1 2 AI2 3 AI3 4 AI16 5 PRC_SPD_REF-TIME_DEC 6 PRC_SPD_SENS2		1		1
KP_PID	E75 – Guadagno proporzionale KP	-200.0	200.0	1.00		163.84
TF_PID_KP	E76 – Costante tempo filtro componente P del PID	0.0	20.0	0.4	ms	10
TI_PID	E77 – Tempo integrale TI	0	19999	0	ms	1
TD_PID	E78 – Tempo della derivata TD	0	19999	0	ms	1
LMN_MIN_OUT_PID	E79 – Limite minimo dell’uscita PID	-200.0	200.0	-100.0	%	163.84
LMN_MAX_OUT_PID	E80 – Limite massimo dell’uscita PID	-200.0	200.0	100.0	%	163.84
EN_REF_PID	E81 – Abilita riferiemento PID	0	1	0		1
SEL_OUT_PID	E82 – Selezione uscita PID	Intervallo 0 External ref 1 Speed ref 2 Torque ref 3 Symmetrical torque limit ref 4 Positive torque limit ref 5 Negative torque limit ref 6 Add to speed ref 7 Add to torque ref		0		1
ACT_SP_PID	D85 – Valore attuale riferimento PID				%	163.84
ACT_PV_PID	D86 – Retroazione attuale del PID				%	163.84
ACT_ERR_PID	D90 – Errore attuale SP-PV del PID				%	163.84
ACT_COM_P_PID	D87 – Componente attuale P del PID				%	163.84
ACT_COM_I_PID	D88 – Componente attuale I del PID				%	163.84
ACT_COM_D_PID	D89 – Componente attuale D del PID				%	163.84
ACT_DUT_PID	D91 – Uscita attuale PID				%	163.84
OVR_LMN_I	E83 – Sovrascrittura parte integrale del PID	-200.0	200.0	0.0	%	163.84
PRC_SPD_TOT_AN_DZ	E09 – Velocità analogical/errore PID-Ampiezza zona morta	0.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

PID Control



Qui di seguito viene mostrato lo schema funzionale del blocco PID:



Per meglio comprendere le funzione PID è utile identificare tre parti della struttura del controllore:

- Segnali di ingresso PID. In questa sezione vengono selezionati i riferimenti analogici, il riferimento di frequenza e il secondo sensore. L'uscita di questa parte può esser utilizzato come ingresso del blocco regolatore PID.
- Blocco regolatore PID. Questo è il regolatore PID o controllore con i suoi parametri e impostazioni come guadagni e fattori di scala.
- Segnali di uscita PID . Questa sezione viene utilizzata per condizionare e gestire il segnale di uscita del regolatore PID per essere utilizzato come ingresso di riferimento dell'azionamento.

Dalla nuova versione software è possibile abilitare alcune nuove funzioni:

- con il parametro **E71 – EN_PID** è settato a **2 - Enable with Invert Output** l'errore elaborato dal regolatore PID è definito come: Errore= PV-SP. In questo modo l'uscita è invertita rispetto al comportamento standard,
- la zona morta (descritta nel paragrafo 3.1.3 pag.65) consente di mettere a zero l'Errore se il suo valore è inferiore (valore assoluto) il limite di banda morta E09 - **PRC_SPD_TOT_AN_DZ**,
- l'ingresso logico I18 consente di congelare la parte integrale del PID,
- l'ingresso logico I21 consente di sovrascrivere la parte integrale del PID con il valore settato in **E83 – OVR_LMN_I**.

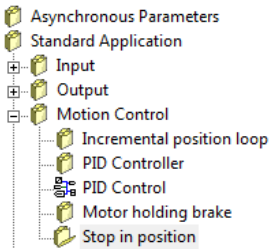
I segnali d'ingresso PID prendono in considerazione tre differenti possibili impostazioni dell'OPD Explorer: Set Point PID Regulator, Feed back PID Regulator e Manual set point PID Controller.
In tutte e tre le differenti impostazioni il segnale proviene dagli ingressi analogici AI1,AI2, e AI3, dall'ingresso in frequenza come riferimento di velocità e dal secondo sensore vengono eventualmente aggiunti o comparati insieme.
Con eccezione dell'impostazione di retroazione il riferimento può essere un set point digitale con l'appropriata configurazione.
Con le seguenti premesse:

- L'ingresso "SP" è il riferimento di regolazione con PID abilitato ("auto"=VERO) visualizzato tramite valore interno "ACT_SP_PID" (D85).
- L'ingresso "PV"è il segnale di retroazione del regolatore con PID abilitato ("auto"=VERO) visualizzato attraverso il valore interno "ACT_PV_PID" (D86).
- L'ingresso "KP_Filter" definisce il tempo per il filtro del primo ordine che agisce solo sulla parte proporzionale.
- I parametri PID sono:
    - "KP" guadagno proporzionale.
    - "TI" tempo integrale definito in ms (se viene posto =0 il guadagno integrale viene disabilitato).
    - "TD" tempo derivative definito in ms (se viene posto = 0 il guadagno integrale viene disabilitato).
- Attraverso gli ingressi "XMAX" (parametro "LMN_MAX_OUT_PID" E80) e "XMIN" (parametro "LMN_MIN_OUT_PID" P279) è possibile limitare il valore di regolazione "XOUT". Quando "XOUT" raggiunge il suo limite di regolazione la parte integrale la parte integrale verrà congelata e bloccata.

Il PID di uscita ha i seguenti valori :
"**Error**" (valore di errore visualizzato in D90) = **SP - PV**;
"**LMN_P**" (parte proporzionale visualizzata in D87) = **filtered (KP * Error)**;
"**LMN_I**" (parte integrale visualizzata in D88) = **LMN_I + (KP * Error / (T_DRW_PWM * TI)**;
"**LMN_D**" (parte derivativa visualizzata in D89)=**TD*KP*(Error - Error_Last)*T_DRW_PWM**;
"**XOUT**" (uscita del regolatore PID visualizzata in D91) = **LMN_P + LMN_I + LMN_D**
Considerando che T_DRW_PWM = 1000 / P101 con P101 = frequenza PWM e Error_Last è il valore d ciclo di controllo precedente.

N.B. Nella cartella "Controllore PID" con il parametro "EN_PID" (E71 – abilita controllo PID) è possibile disabilitare la funzione di controllo PID. Se questo parametro viene disabilitato il controllo PID non è attivo.

3.3.3 Stop in Posizione



Se l'azionamento lavora in controllo di velocità, questa particolare funzione consente di fermarlo inuna specifica e assoluta posizione di rotazione (posizione obiettivo di stop). Quando lo stop in posizione viene raggiunto è possibile comandare un movimento relativo di ±180°. Inoltre si ha la possibilità di scegliere la velocità di indicizzazione e se fermare senza invertire il senso di rotazione o no. Il sensore ha bisogno di avere un'indicizzazione assoluta della posizione meccanica, quindi se è presente un Encoder Incrementale, lo zero Top è necessario (ovviamente è necessario eseguire un giro completo prima di entrare in ordine di stop). Se viene utilizzata la retroazione resolver, questo deve essere una sola coppia di poli. Lo stop in posizione può essere riferito a un giro meccanico dopo una riduzione di marcia utilizzando lo zero TOP sul carico. La tipica applicazione di stop in posizione è l'indicizzazione per il sistema di modifica strumento.

Name	Description	Min	Max	Def	UM	Scale
EN_STOP_POS	E55 - Abilita stop in posizione	Intervallo 0 No 1 Stessa direzione 2 Minima traccia		0		1
STOP_POS_CMD	E56 - Selezione commando stop in posizione	Intervallo 0 Ingresso I29 1 Riferimento velocità		0		1
EN_STOP_POS_GBOX	E57 - Attivazione dello stop in posizione dopo il cambio	0	1	0		1
ZERO_TOP_SEL	E58 - Selezione del commando di stop in posizione	Intervallo 0 Connettore sensore 1 Ottavo ingresso digitale		0		1

PRC_SPD_INDEX	E59 - Riferimento velocità di indexaggio	0.00	100.00	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
STOP_POS0	E60 - Stop in posizione obiettivo 0	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
POS_REG_KP	P38 - Kv guadagno proporzionale anello di posizione	0.0	100.0	4		10
STOP_POS1	E61 - Stop in posizione obiettivo 1	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS2	E62 - Stop in posizione obiettivo 2	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS3	E63 - Stop in posizione obiettivo 3	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
ANG_MOV	E64 – Movimento angolare stop in posizione	-50.00	50.00	0	% 360 degree	163.84
POS_WINDOW	E65 - Finestra della posizione raggiunta	0.00	50.00	0.15	% 360 degree	163.84
TIME_WINDOW	E66 - Tempo sulla finestra della posizione raggiunta	0	19999	10	ms	1
PRC_SPD_MIN_AUTO	E67 - Minima velocità per stop automatico	0.00	100.00	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_MIN_HYST	E68 – Minima isteresi di velocità	0.00	100.00	0.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
GBOX_NUM	E69 - Cambio NUM	0	16384	100		1
GBOX_DEN	E70 - Cambio DEN	0	16384	100		1
DIS_STOP_POS	E54 - Disabilita stop in posizione quando è abilitato l'anello di posizione incrementale	0	1	0		1
EN_STOP_POS_AUTOSET	E92 – Abilita memorizzazione della posizione attuale come obiettivo	0	1	0		1

3.3.3.1 Stop in Posizione Funzioni di Ingresso Logico

		NOME	FUNZIONI DI INGRESSO LOGICO
I	27	ID_POS_SEL0	Selezione obiettivo stop in posizione (bit0)
I	28	ID_POS_SEL1	Selezione obiettivo stop in posizione (bit1)
I	29	ID_EN_POS	Abilita stop in posizione
I	30	ID_EN_POS_NOV	Abilita movimento stop in posizione

3.3.3.2 Stop in Posizione Funzioni Logiche di Uscita

		NOME	FUNZIONI LOGICHE DI USCITA
O	33	OD_STOP_POS_ON	Stop in posizione obiettivo raggiunto

3.3.3.3 Stop in Posizione Uscita Analogica e Monitor

		FNZIONI DI USCITA ANALOGICA
O	68	Obiettivo Stop in posizione [100%=180]
O	69	Posizione attuale Stop in posizione posizione attuale [100%=180]
O	70	Errore Stop in posizione[100%=180]
O	71	Tempo o33 Stop in posizione [ms]

3.3.3.4 Stop in Posizione Allarme

ALLARME		DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
A4.0	Velocità di indexaggio eccessiva	Nell'indexaggio equiverso la velocità di indexaggio ha un valore massimo ammesso, a seconda della velocità massima (P65) e del guadagno di anello in posizione (P38)	Ridurre la velocità di indexaggio E59 o cambiare la modalità di indexaggio selezionando la traccia minima
A4.1	Zero TOP mancanti	4 giri motori complettati senza leggere il Zero Top	Controllare il sensore e il cavo

3.3.3.5 Modalità di Lavoro

Con l'azionamento che lavora in controllo di velocità, si ha la possibilità di abilitare la funzione di "Stop in Posizione" in due differenti modi, basati su **E56** : se E56 = 0 la funzione d'ingresso I29 **"Comando di Stop in posizione "** deve essere posta al livello logico alto; se E56 = 1 il "Comando di Stop in posizione " viene preso quando il riferimento di velocità va al di sotto del valore di soglia presente su **E67** (in **E68** sull'attivazione di stop può essere impostata l'isteresi).

Nota: il riferimento di velocità che viene utilizzato è quello percentuale della velocità massima ("sysSpeedPercReference") se viene utilizzato l'ingresso in frequenza, deve essere abilitata la decodifica del segnale nel tempo.
Quando questa funzione viene attivata l'azionamento segue un riferimento di velocità a rampa (attivato automaticamente) per raggiungere la velocità di indicizzazione. La velocità di indicizzazione è programmabile in **E59** in percentuale della velocità massima dell'azionamento. A questo punto è possible secegliere come fermare con E55. Gli stop in posizione sono 4, i valori di the default vengono impostati in **E60**, gli altri su **E61, E62** e **E63,** in percentuali di giri, relativi alla posizione assoluta.

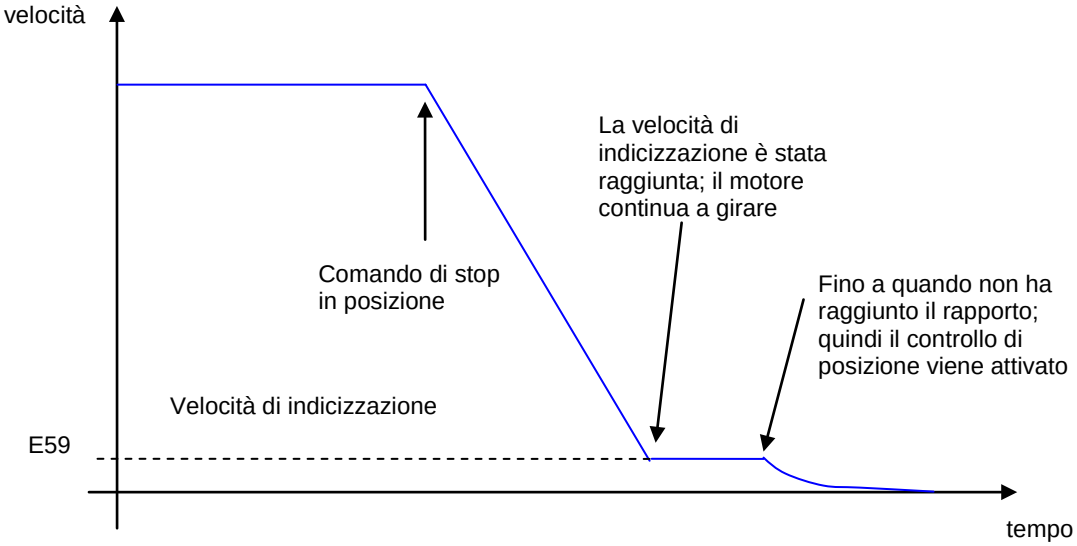
È possibile selezionare lo stop in posizione utilizzando gli ingressi logici **I27** e **I28**, come viene mostrato nella seguente tabella:

Codice I27 & I28	Posizione selezionata	Descrizione
0 0	E60	Stop in posizione obiettivo 0
0 1	E61	Stop in posizione obiettivo 1
1 0	E62	Stop in posizione obiettivo 2
1 1	E63	Stop in posizione obiettivo 3

Con **E55=1** senza cambiare il senso di rotazione dopo l'attivazione dello stop in posizione.
Con il parametro "EN_STOP_POS_AUTOSET" E92=1 la posizione attuale è memorizzata nella posizione dell'obiettivo selezionato.

3.3.3.6 Stop in posizione e Anello di posizione

Con il parametro E54 "DIS_STOP_POS" è possibile disabilitarela funzione stop in posizione quando l'anello di posizione incrementale è abilitato.


velocità
La velocità di indicizzazione è stata raggiunta; il motore continua a girare
Comando di stop in posizione
Fino a quando non ha raggiunto il rapporto; quindi il controllo di posizione viene attivato
Velocità di indicizzazione
E59
tempo

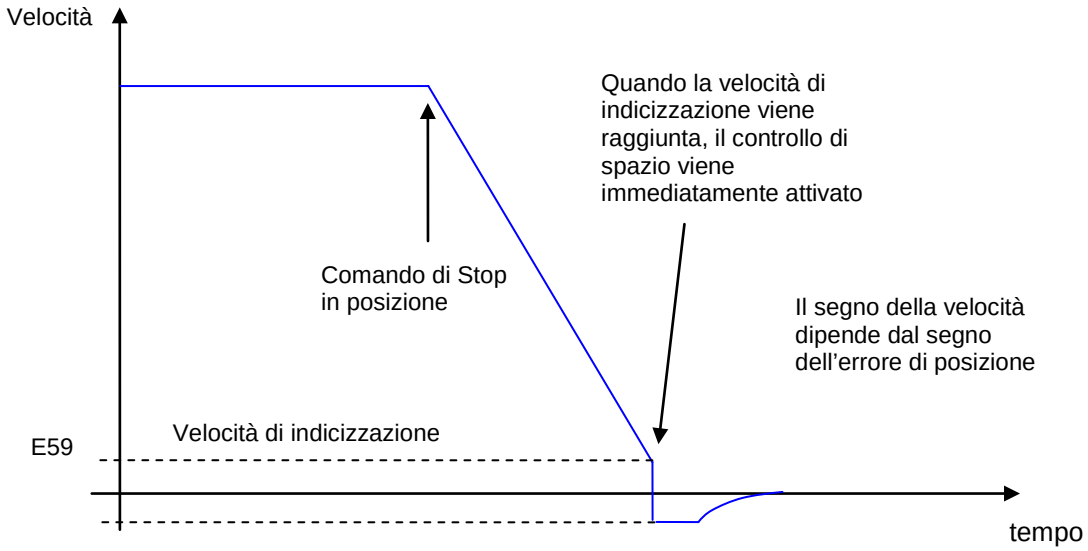
NB: in questa modalità, per attivare il controllo in posizione, è necessario che l'errore di massima posizione (180°) moltiplicato per il guadagno di anello di posizione (P38) deve essere superiore alla velocità di indicizzazione (E59), così:

$$\frac{E59}{100} \leq P38 \cdot \frac{30}{P65}$$

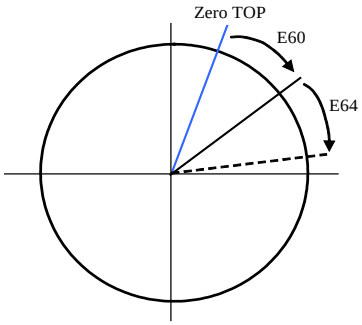
Es. P38 = 4.0
P65 = ⇨ E59 ≤ 8 % massima velocità

Se questa condizione non viene verificata, appare l'allarme A4.0.

se **E55= 2** sempre seguendo la traccia minima.


Velocità
Quando la velocità di indicizzazione viene raggiunta, il controllo di spazio viene immediatamente attivato
Comando di Stop in posizione
Il segno della velocità dipende dal segno dell'errore di posizione
E59
Velocità di indicizzazione
tempo

In ogni caso il riferimento di velocità generato dal controllo di posizione non può mai superare la velocità di indicizzazione (in valore assoluto) impostata in E59.
Quando l'azionamento è fermo in posizione, per un tempo programmabile in **E66**, la funzione logica di uscita **O33**, diviene attiva. E' possibile impostare l'area incerta dell'uscita logica sul parametro **E65**, in percentuale sulla rotazione, come massima distanza (+ o -) dalla posizione corretta.
A questo punto per comandare un altro movimento attivando la funzione di ingresso **I30** "eseguire il movimento angolare". L'ampiezza del movimento può essere impostata in **E64** in percentuale di rotazione. In ogni caso il motore si muoverà sul cammino minimo per raggiungere la posizione di riferimento e la velocità non andrà oltre quella indicizzata (**E59**).

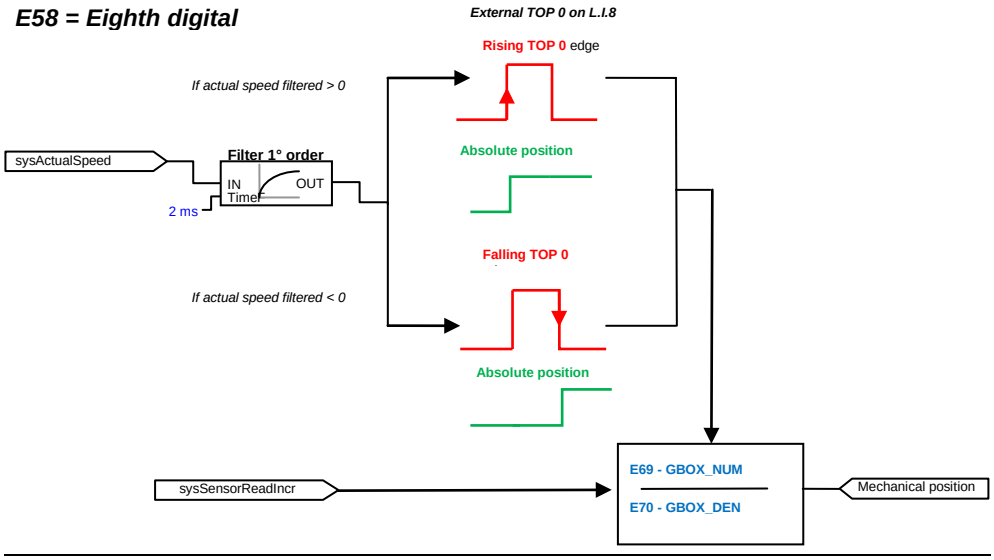


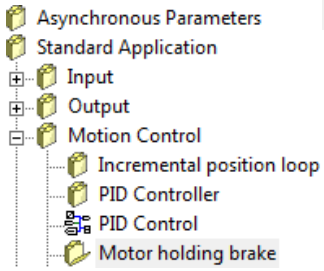
3.3.3.7 Stop in Posizione Riduttore a Valle

Questa funzione viene abiliatata impostando **E57=1** ed è molto importante impostare correttamente il rapport di riduzione nei parametri **E69** e **E70** corrispondenti al numeratore e al denominatore (con E70 ≥ E69).
Quando questo particolare controllo viene abilitato, lo stop in posizione e il movimento angolare (**E60** e **E64**) si riferiscono alla posizione assoluta del riduttore a valle.
Ci sono due modalità di lavoro per la gestione zero TOP del riduttore a valle, selezionabile con la connessione **E58**:

con **E58=0**	e solo con Encoder Incrementale (con o senza sensori di Hall) lo zero TOP deve essere connesso ai canali **PC1** e **/PC1** del connettore del sensore motore.
con **E58=1**	lo zero TOP deve essere connesso all'ottavo ingresso logico sul connettore **M3**. È necessario de configurare la funzione logica relativa all'ottavo ingresso logico **C08=-1**. La posizione di zero verrà memorizzata sul fronte di salita (0 → 1) se la velocità è positiva, altrimenti, con velocità negativa la posizione di zero sarà memorizzata nel fronte di discesa (1 → 0). La situazione è illustrata nello schema seguente:

In entrambi i casi, la larghezza di impulso zero deve essere almeno di 26us.





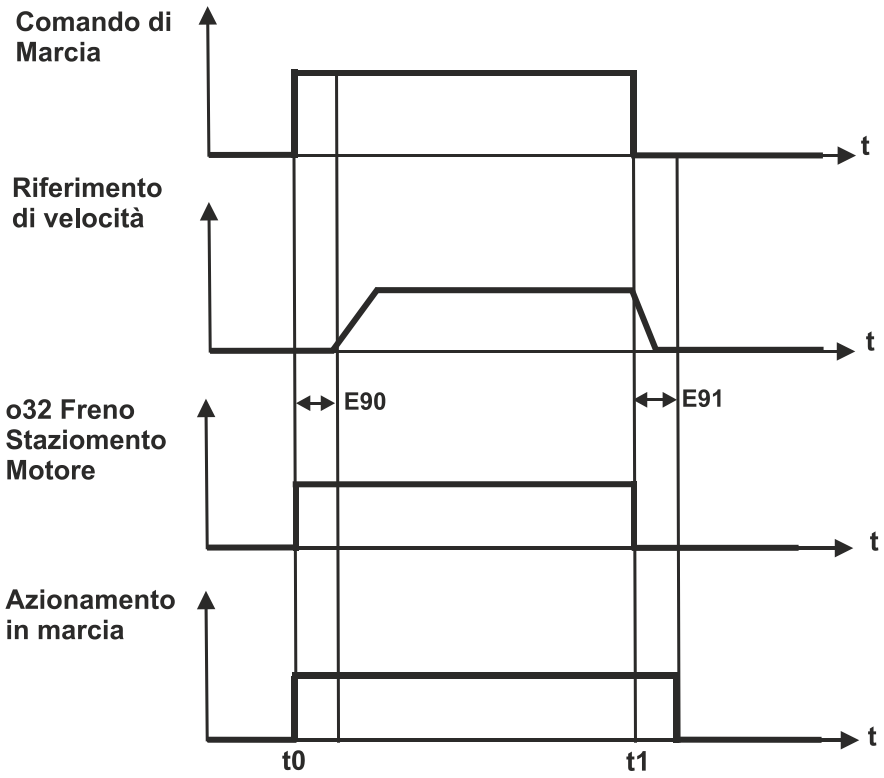
3.3.4 Freno di stazionamento motore

Nome	Descrizione	Min	Max	Def	UM	Scala
EN_HLD_BRAKE	E89 – Abilita freno di stazionamento motore	0	1	0		1
HLD_BRAKE_DIS_DLY	E90 – Ritardo alla partenza rilascio freno di stazionamento motore	0	19999	0	ms	1
HLD_BRAKE_EN_DLY	E91 - Ritardo disabilitazione potenza all'attivazione del freno di stazionamento motore	0	19999	0	ms	1

3.3.4.1 Funzioni di uscita Freno di Stazionamento Motore

		Nome	FUNZIONA LOGICA DI USCITA
O	32	OD_MOTOR_HOLDING_BRAKE	Freno di stazionamento motore attivo

Con il parametro **E89=1** è possibile abilitare il commando per aprire e chiudere un freno meccanico esterno. Il parametro **E90** definisce il tempo di ritardo alla partenza,mentre il parametro **E91** il tempo di ritardo al termine:



Le figure mostrano la situazione quando il freno è disabilitato (a sinistra) e quando è abilitato (a destra). Al tempo **t0** viene dato il "Comando di Marcia" e si abilita un timer interno, nello stesso momento l'uscita digitale **o32** va a livello alto.
Da **t0** a **t0 + E90** ogni "Riferimento di velocità" viene disabilitato,il drive è in stato di marcia (motore in coppia) e il freno di stazionamento è disabilitato.
Quando il timer interno raggiunge il valore limite(E90) il riferimento di velocità viene abilitato.

Al tempo t1 il "Comando di Marcia" viene disabilitato e anche o32 va a livello basso. Il secondo timer viene attivato e il riferimento di velocità viene disabilitato. Da **t1** a **t1 + E91** il drive si ferma con la sua rampa di decelerazione ma rimane in marcia e in questo tempo il freno di stazionamento viene abilitato. Quando il secondo timer raggiunge il valore di limite (E91) lo stato di" Azionamento in marcia" viene disabilitato.

4 APPLICATIVI DA CATALOGO

Le funzioni viste nel capitolo precedente si riferiscono all'applicazione standard, negli applicativi **"da catalogo"** (scaricabili da un progetto Brushless o Asincrono "Application") tali funzioni possono non essere presenti, quindi si consiglia di fare riferimento al manuale dell'applicativo stesso per maggiori dettagli.
Alcune funzioni, tuttavia dipendono dal nucleo e sono comunque presenti sia nell'applicativo standard sia negli applicativi da catalogo. In seguito verrano riproposte tutte le funzioni viste precedentemente sottolineando quali di queste sono sempre presenti.

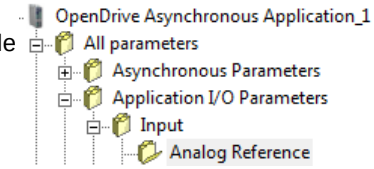
Parametri:
P00-P199 sono comuni a tutti gli applicativi (standard e da catalogo),
E00-E99 dipendono invece dal tipo di applicativo.

Connessioni:
C00-C99 sono comuni a tutti gli applicativi (standard e da catalogo),

Grandezze interne:
d00-d63 sono comuni a tutti gli applicativi (standard e da catalogo),
d64-d99 dipendono invece dal tipo di applicativo.

4.1 INGRESSI

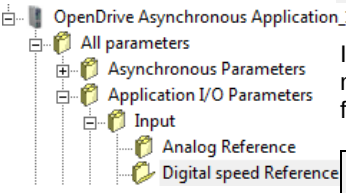
4.1.1 Riferimento analogico



La scalatura del riferimento analogico può essere sempre eseguita (**P01** e **P02** per AI1, lo stesso vale per i parametri caratteristici di AI2, AI3 ed AI16), così come il valore in ingresso può essere sempre visualizzato (**d42** per AI1,**d43** per AI2, **d44** per AI3). Anche l'abilitazione del riferimento analogico di corrente è sempre presente.
La scelta (opzionale) del significato di ogni ingresso, così come l'abilitazione del riferimento dipende invece dal tipo di applicativo. I parametri presenti nella tabella seguente sono presenti anche negli applicativi da catalogo.

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
EN_AI1_4_20mA	C95 - Abilita AI1 4-20mA	0	1	0		1
KP_AI1	P01 - Fattore correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI1	P02 - Offset correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI1	D42 - Ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
EN_AI2_4_20mA	C96 - Abilita AI2 4-20mA	0	1	0		1
KP_AI2	P03 - Fattore correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI2	P04 - Offset correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI2	D43 - Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
EN_AI3_4_20mA	C97 - Abilita AI3 4-20mA	0	1	0		1
KP_AI3	P05 - Fattore correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI3	P06 - Offset correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-100.0	100.0	0	%	163.84
AI3	D44 - Analog Input AI3	-100	100	0	%	163.84
PRC_APP_T_REF	D10 - Valore riferimento coppia (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
AI16	Ingresso analogico a 16 bit (opzionale)	-100.00	100.00	0.00	%	163.84
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
KP_AI16	P13 - Fattore correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-400.0	400.0	100.0	%	10
OFFSET_AI16	P14 - Offset correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-100.0	100.0	0	%	163.84

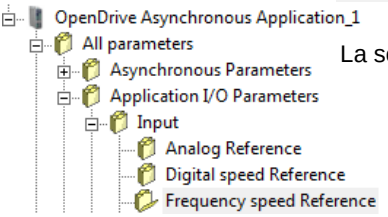
4.1.2 Riferimenti di velocità digitale



I riferimenti di velocità da potenziometro digitale ed il riferimento di velocità digitale di norma non sono mai presenti negli applicativi da catalogo, qualche applicativo può avere al suo interno qualche funzione simile all'abilitazione del riferimento di velocità digitale.

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84

4.1.3 Riferimento di velocità in frequenza



La scelta del tipo di velocità in impulsi è sempre presente:

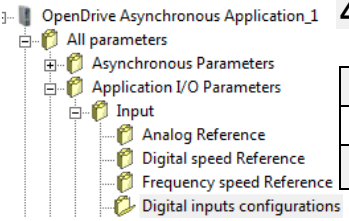
C09	Descrizione	Modalità di lavoro
0	*Analogico*	Riferimento analogico ±10V (opzionale)
1	Encoder digitale	Riferimento in frequenza 4 tracce (default)
2	f/s digitale	Riferimento in frequenza (freq e segno) contando tutti i fronti
3	f/s digitale 1 fronte	Riferimento in frequenza (freq. e segno) contando solo un fronte

Anche alcuni parametri e variabili interne sono comunque sempre presenti:

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FRQ_IN_SEL	C09 - Impostazione ingresso in frequenza	Intervallo 0 Analogico 1 Encoder Digitale 2 f/s digitale 3 1 margine f/s digitale		1		1
REF_FRQ_IN	D12 - Frequenza in ingresso			0	KHz	16
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 - Riferimento velocità in frequenza (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
MAXV_VF	P88 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: tensione corrispondente alla velocità massima	2500	10000	10000	mVolt	1
OFFSET_VF	P10 – Offset sul riferimento analogico ad alta precisione	-19999	19999	0	1/100 mV	1
KP_NEG_VF	P159 - Riferimento analogico di velocita di alta precisione: taratuta VCO per riferimenti di tensione negativi.	-16383	16383	4096		1
KP_POS_VF	P150 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: taratura VCO per riferimenti di tensione positivi	-16383	16383	4096		1

L'eventuale abilitazione dell'ingresso in frequenza, del relativo significato e dell'eventuale scalatura numeratore/denominatore dipende invece dal tipo di applicativo.

4.1.4 Configurazione ingressi logici

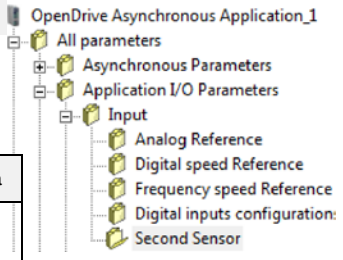


Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
TF_LI6-7-8	P15 - Filtro digitale ingressi logici I06,07,08	0.0	20.0	2.2	ms	10
EN_NOT_LI	C79 - Abilita logica negative per ingressi digitali	0	255	0		1

Gli ingressi logici sempre pesenti sono:
I00-Run comand,
I02-External enable,
I08-Reset allarms

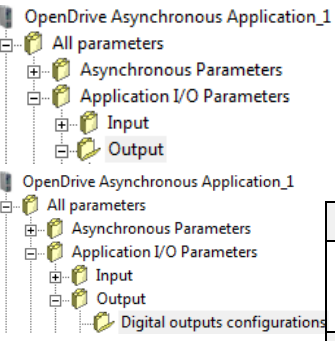
Gli altri dipendono dall'applicativo. Essi sono configurabili (e negabili con **C79** eventualmente) allo stesso modo degli ingressi presenti per l'applicazione standard.

4.1.5 Secondo sensore



I parametri di gestione del secondo sensore sono comunque sempre presenti, mentre l'abilitazione dipende dall'applicativo.

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SENSOR2_SEL	C17 – Scelta tipo sensore2	Intervallo 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	 Encoder Resolver Resolver RDC Sin/Cos incr Endat 1317 Endat 1329 Endat 125	0		1
RES2_POLE	P16 - Numero poli assoluti sensore 2	1	160	2		1
ENC2_PPR	P17 - Numero impulsi/giri encoder 2	0	60000	1024	pulses/rev	1
EN_TIME_DEC_ENC2	C18 - Abilita decodifica nel tempo encoder incrementale 2	0	1	0		1
EN_INV_POS2_DIR	C20 - Inverter verso ciclico positivo sensore 2	0	1	0		1
EN_SENSOR2_TUNE	U00 - Abilita autotaratura sensore2	0	1	0		1
RES2_TRACK_LOOP_BW	P48 - Banda passante dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES2_TRACK_LOOP_DAMP	P49 – Smorzamento dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	0.00	5.00	0.71		100
KP_SENS2	P07 - Compensazione ampiezza sensore 2	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN_SENS2	P08 - Offset seno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS_SENS2	P09 - Offset coseno sensore 2	-16383	16383	0		1
HW_SENSOR2	D62 - Presenza sensore2			0		1
SENS2_SPD	D51 - Velocità di rotazione secondo sensore			0	rpm	1
SENS2_TURN_POS	D52 - Posizione meccanica assoluta secondo sensore (su giro corrente)			0	16384	1
SENS2_N_TURN	D53 - Numero di giri secondo sensore			0	16384	1
SENS2_FRQ_IN	D54 - Ingresso in frequenza secondo sensore			0	KHz	16
SENS2_ZERO_TOP	D56 - Top zero sensore 2			0	pulses	1
RES2_DDC_BW	C25 – Banda passante dell'anello di decodifica del DDC del secondo resolver	0	1	0	Hz	1
EN_SLOT_SWAP	C19 – Abilita scambio slot sensore	Range 0 1	 No Yes	0		1
SENS2_RES	Risoluzione secondo sensore			0	bit	1
SENS2_POS	Posizione attuale secondo sensore			0	sensor pulses	1



4.2 USCITE

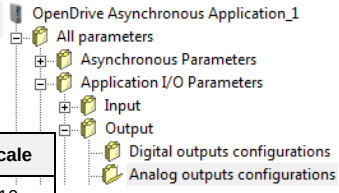
4.2.1 Configurazione Uscite Logiche

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
I_RELAY_SEL	C55 – Selezione uscita relè di corrente/coppia o05	Intervallo 0 I/I NOM MOT 1 T/T NOM MOT 2 P/P NOM MOT		0		1
I_RELAY_THR	P26 – Soglia di intervento uscita relè di corrente/coppia o05	0.2	150.0	100	%	40.96
TF_I_RELAY	P27 – Costante tempo filtro per relè di corrente/potenza	0.1	10.0	1	s	10
DO_SPD_REACH_THR	P47 – Livello soglia di velocità per uscita logica o.16	0.0	100.0	0	%MOT_SPD_MAX	163.84
DO_SPD_MIN_THR	P50 – Velocità minima per intervento relè	0.0	100.0	2.0	%MOT_SPD_MAX	163.84
HYST_DO_SPD	P59 – Isteresi uscite di minima e massima velocità raggiunta	0.0	100.0	1.0	%MOT_SPD_MAX	163.84

The commons logical outputs are those in the range o00 – o25. The other depends by application.

		NOME	FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DI DEFAULT
O	00	OD_DRV_READY	Azionamento pronto, azionamento ok	L.O.2
O	01	OD_ALR_KT_MOT	Allarme termico motore	
O	02	OD_SPD_OVR_MIN	Velocità superiore alla minima	L.O.4
O	03	OD_DRV_RUN	Azionamento in Marcia, azionamento abilitato	L.O.1
O	04	OD_RUN_CW	CW / CCW	
O	05	OD_K_I_TRQ	Relè di corrente/coppia	
O	06	OD_END_RAMP	Fine rampa	L.O.3
O	07	OD_LIM_I	Azionamento in limite di corrente	
O	08	OD_LIM_TRQ	Azionamento in limite di coppia	
O	09	OD_ERR_INS	Errore di inseguimento incrementale > soglia (P37 e P39)	
O	10	OD_PREC_OK	Circuito precarica attivo	
O	11	OD_BRK	Frenatura attiva	
O	12	OD_POW_OFF	Mancanza rete	
O	13	OD_BUS_RIG	Attivata la rigenerazione del bus (Sostegno 1)	
O	14	OD_IT_OVR	Surriscaldamento motore (superiore alla soglia P96)	
O	15	OD_KT_DRV	Surriscaldamento radiatore (superiore alla soglia P120)	
O	16	OD_SPD_OK	Velocità raggiunta (valore assoluto più alto di P47)	
O	17	OD_NO_POW_ACC	Alimentazione scheda accenditori non fornita	
O	18			
O	19	OD_POS_INI_POL	Scheda di regolazione non alimentata e DSP non in stato di reset	
O	20	OD_SNS1_ABS	posizione assoluta disponibile SENS1	
O	21	OD_DRV_OK	Applicazione LogicLab attiva	
O	22	OD_LL_ACTV	S.T.O. : nessun allarme pericoloso presente	
O	23	OD_STO_OK	Controllo di coppia	
O	24	OD_TRQ_CTRL	Tensione del DC bus superior alla soglia (P79)	
O	25	OD_VBUS_OK	Uscita sincronizzazione PWM	

4.2.2 Configurazione Uscite Logiche



The configuration parameters are the same:

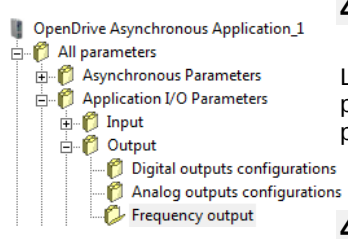
Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scale
PRC_AO1_10V	P57 - % valore di 10V per uscita analogica A	100.0	400.0	200	%	10
PRC_AO2_10V	P58 - % valore di 10V per uscita analogica B	100.0	400.0	200	%	10
OFFSET_AO1	P110 - Offset A/D 1	-100.0	100.0	0	%	327.67
OFFSET_AO2	P111 - Offset A/D 2	-100.0	100.0	0	%	327.67

Mentre le uscite analogiche selezionabili sono le stesse solo nell'intervallo **o00 – o66**, le altre dipendono dal particolare applicativo.

		FUNZIONE LOGICA DI USCITA	USCITA DEFAULT
O	00	Posizione meccanica attuale letta dal sensore [100%=180]	
O	01	Posizione elettrica attuale letta dal sensore (delta m) [100%=180]	
O	02	Velocità di riferimento prima della rampa [% n MAX]	
O	03	Velocità di riferimento dopo la rampa [% n MAX]	
O	04	Velocità di rotazione (filtrata) [% n MAX]	A.0.2
O	05	Richiesta coppia [% C NOM MOT]	
O	06	Valore interno: stato (solo per MONITOR)	
O	07	Richiesta di corrente di coppia all'anello di corrente [% I NOM AZ]	
O	08	Richiesta di corrente di flusso [% I NOM AZ]	
O	09	Tensione massima disponibile [% VNOM MOT]	
O	10	Valore interno: allarmi (solo per MONITOR)	
O	11	Modulo corrente [% I NOM AZ]	A.0.1
O	12	Top di zero Sensore 1 [100%=180]	
O	13	Corrente misurata fase U [% I MAX AZ]	
O	14	Valore interno: ingressi (solo per monitor)	
O	15	Componente di coppia della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	16	Componente magnetizzazione della corrente letta [% I NOM AZ]	
O	17	Duty-cycle tensione fase U	
O	18	Modulo della tensione statorica di riferimento [% VNOM MOT]	
O	19	Indice di modulazione [0<->1]	
O	20	Richiesta di tensione asse Q (Vq_rif) [% VNOM]	
O	21	Potenza erogata [% PNOM]	
O	22	Richiesta di tensione asse D (Vd_rif) [% VNOM]	
O	23	Coppia erogata [% C NOM MOT]	
O	24	Tensione di DC bus [100%=900V]	
O	25	Temperatura del radiatore usata nel modello termico [% 37,6°]	
O	26	Temperatura del radiator misurata [% 80°]	
O	27	Flusso rotorico [% NOM]	
O	28	Corrente termica motore [% soglia di allarme A6]	
O	29	Limite di corrente [% I MAX AZ]	
O	30	Coppia massima CW [% C NOM MOT]	
O	31	Coppia massima CCW [% C NOM MOT]	
O	32	Valore interno: uscite (solo del MONITOR)	
O	33	Valore interno: ingressi hw (solo del MONITOR)	
O	34	Corrente misurata fase V [% I MAX AZ]	
O	35	Corrente misurata fase W [% I MAX AZ]	
O	36	Posizione elettrica attuale (alfa_fi) [100%=180]	
O	37	Ingresso analogico A.I.1 [100%=16383]	

O	38	Ingresso analogico A.I.2 [100%=16383]	
O	39	Ingresso analogico A.I.3 [100%=16383]	
O	40	Limite riferimento velocità positivo [% n MAX]	
O	41	Riferimento di velocità dell'applicazione ("sysSpeedPercReference") [% n MAX]	
O	42	Riferimento di coppia dell'applicazione ("sysTorqueReference") [% C NOM MOT]	
O	43	Limite positivo di coppia dell'applicazione ("sysMaxTorque") [% C NOM MOT]	
O	44	Riferimento di velocità in frequenza dall'applicazione ("sysSpeedRefPulses") [Pulses per TPWM]	
O	45	Riferimento per anello di spazio sovrapposto dall'applicazione ("sysPosRefPulses")[Pulses per TPWM]	
O	46	Ampiezza al quadrato dei segnali di retroazione seno e coseno [1=100%]	
O	47	Sen_theta (Resolver diretto e encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	48	Cos_ theta (Resolver diretto e Encoder Sin/Cos) [Ampiezza massima = 200%]	
O	49	Velocità di rotazione non filtrata [% n MAX]	
O	50	Delta impulsi letti nel periodo di PWM nell'ingresso in frequenza [impulsi per PWM]	
O	51	Memoria Isw anello di spazio sovrapposto [Impulsi elettrici (x P67)	
O	52	Memoria msw anello di spazio sovrapposto [Giri elettrici (x P67)]	
O	53	Segnale seno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	54	Segnale coseno dell'Encoder Sin/Cos Incrementale	
O	55	Reset iniziale terminato	
O	56	Sonda termica motore (PTM)	
O	57	Sonda termica radiatore (PTR)	
O	58	Impulsi letti dal sensore	
O	59	Velocità di rotazione non filtrata SENS2	
O	60	Posizione attuale SENS2	
O	61	Sin_theta SENS2	
O	62	Cos_theta SENS2	
O	63	Ritardo misurato SYNC	
O	64	Limite negativo di coppia dell'applicazione ("sysMaxNegativeTorque") [% C NOM MOT]	
O	65	Energia dissipata dalla resistenza di frenatura [Joule]	
O	66	Temperatura giunzione IGBT [%100°]	

4.2.3 Frequenza d'uscita

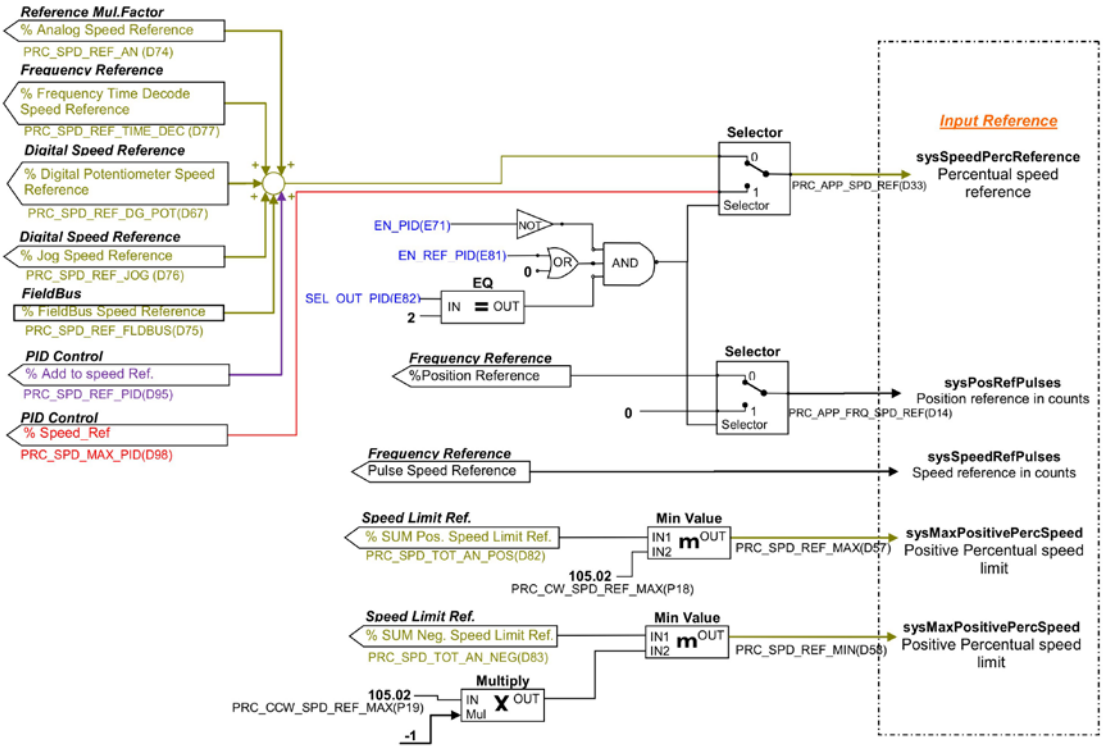


La frequenza d'uscita viene gestita direttamente dal nucleo per cui gli applicativi da catalogo presentano la stessa funzione dell'applicazione standard. E' possibile fare riferimento quindi al paragrafo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. anche per gli applicativi da catalogo.

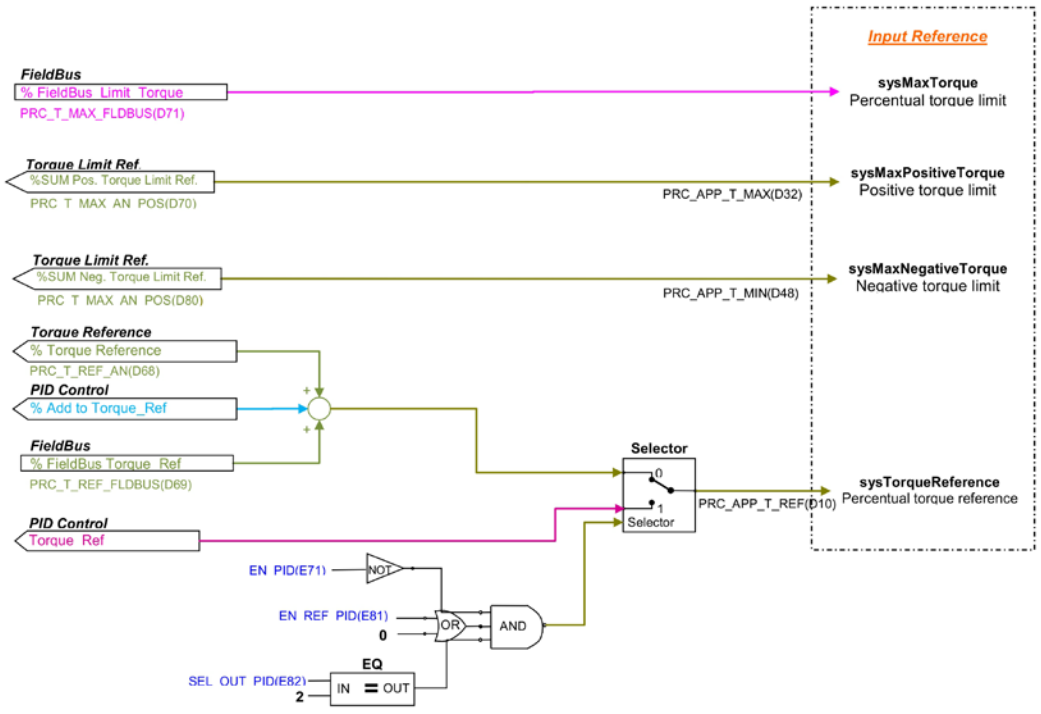
4.3 MOTION CONTROL

Anello di spazio sovrapposto, controllore PID, Stop in position e freno di stazionamento motore sono funzionalità caratteristiche dell'applicazione standard, non sono quindi presenti negli applicativi da catalogo.

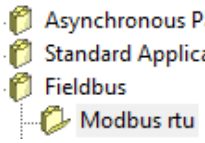
Speed Command Reference



Torque Command Reference



5 FIELDBUS



5.1 PARAMETRI MODBUS

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
MODBUS_ADDR	P92 - Numero di identificazione seriale	0	255	1		1
MODBUS_BAUD	P93 - Velocità di baud rate			192	Kbit/s	1
PRC_FLD_SPD_REF	Riferimento di velocità da fieldbus	-100.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_FLD_T_REF	Riferimento di coppia da fieldbus	-400.00	400.00	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_FLD_T_MAX	Riferimento di coppia massimo da fieldbus	-400.0	400.0	0	% MOT_T_NOM	40.96
EN_FLDBUS_REF	E47 - Abilita riferimento da filedbus	0	1	0		1

I prodotti della linea OPEN drive sono compatibili al protocollo di comunicazione seriale Modbus rtu. A livello fisico lo standard supportato è l'RS485, si rimanda al manuale d'installazione del convertitore per le informazioni ed esso relative. Per quanto riguarda le specifiche del protocollo Modbus, sono disponibili in Internet all'indirizzo:
www.modicon.com/TECHPUBS/intr7.html
www.**modbus**.org/docs/**Modbus**_over_serial_line_V1.pdf

5.1.1 Configurazione Applicazione

5.1.1.1 Configurazione del Nodo

La configurazione del convertitore come nodo Modbus prevede l'utilizzo dei seguenti parametri utente di uso generale:

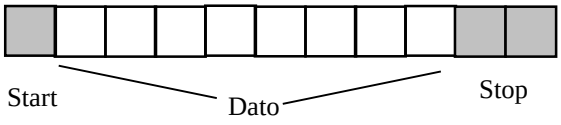
Nome	Descrizione	Intervallo	Default
P92	Numero di identificazione seriale	0÷255	1
P93	Baud rate seriale	9,6; 19,2 ; 38,4 ; 57,6;115,2	19,2 Kbit/s

Questi parametri vengono presi in considerazione solo all'avvio dell'azionamento. Ogni modifica verrà attivata solo al successivo avvio dell'azionamento.

Nota: non è gestita la modalità di comunicazione in broadcast con indirizzo 0.

5.1.2 Servizi Gestiti

Il convertitore rappresenta lo slave nella comunicazione nel senso che è in grado solo di rispondere ad eventuali messaggi ricevuti se il suo indirizzo (impostabile in P92) corrisponde con quello indicato nel messaggio stesso. Qualora l'indirizzo non sia corretto o venga rilevato un errore di comunicazione nel CRC il convertitore non invierà alcuna risposta, come prevede il protocollo.
Ogni parola trasmessa è composta da 11 bit : 1 bit di start, 8 bit del dato e 2 bit di stop.
Non è previsto il controllo della parità.



Il protocollo Modbus prevede un'innumerevole serie di funzioni; per la nostra applicazione in realtà ne bastano molto meno, in particolare nella seguente tabella sono riportate le funzioni implementate e la relativa codifica.

Codice	Funzione	Descrizione
1	Lettura stato bobina	Lettura degli ingressi/uscite digitali
03	Lettura contenuto registri	Lettura dei dati memorizzati
06	Registro singolo di preset	Scrittura dei dati memorizzati
15	Impostazione bobine multiple	Scrittura degli ingressi digitali
16	Registri multipli di preset	Scrittura dei dati memorizzati

Di seguito per ogni funzione è riportata una descrizione del tipo di azione intrapresa e degli indirizzi corrispondenti.

5.1.2.1 01 Read Coil Status

Questa funzione permette di andare a leggere lo stato degli ingressi e delle uscite digitali.
Va sottolineato che la gestione standard degli ingressi digitali prevede che il comando di MARCIA debba essere dato sia dalla morsettiera sia via seriale, mentre tutti gli altri ingressi digitali possono essere comandati o da morsettiera o da seriale (in parallelo). Di default l`ingresso di MARCIA dalla seriale è alto mentre tutti gli altri sono bassi, di modo che un utente che non la stia utilizzando possa avere il completo controllo degli ingressi digitali dalla morsettiera.
Attraverso la funzione Read Coil Status, è possibile leggere lo stato di un numero qualsivoglia di ingressi e uscite digitali effettive specificando il corretto indirizzo riportato nella tabella seguente.

Indirizzo iniziale	Tipo valore	Massimo numero di dati (DEC)	Tipo di funzione Modbus di accesso	Descrizione
0x0300 (HEX) - 768 (DEC)	Booleano	32	Lettura (0x01)	Funzioni logiche di ingresso digitali
0x0320 (HEX) - 800 (DEC)	Booleano	32	Lettura (0x01)	Funzioni logiche di uscita digitale standard
0x0340 (HEX) - 832 (DEC)	Booleano	32	Lettura (0x01)	Funzioni logiche di uscita digitale applicativi

E' inteso che il numero d'ordine degli ingressi e delle uscite è quello specificato nelle tabelle corrispondenti nelle descrizioni specifiche del cuore del controllo presente.

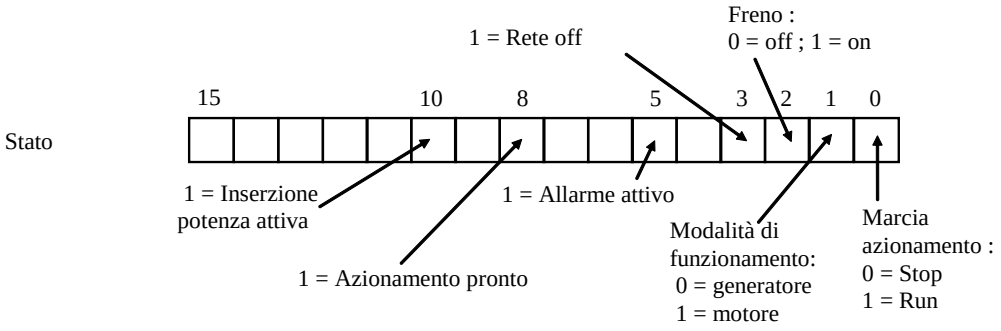
5.1.2.2 03 Read Holding Register

Questa funzione permette di leggere il valore di tutti i Parametri, delle Connessioni, delle Grandezze Interne e di alcune variabili di stato. Per poter accedere a questi dati è necessario indicare il corretto indirizzo (specificato nella tabella sottostante) e considerare la rappresentazione interna delle grandezze per poter interpretare correttamente i dati letti: a tal proposito è necessario leggersi anche i formati di rappresentazione delle varie grandezze agli indirizzi indicati :

Indirizzo iniziale	Tipo	Massino numero di registry (DEC)	Tipo di funzione di accesso Modbus	Descrizione	Display tastierino
0x0000 - 0	INT16	200	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Tabella dei parametric (P00 - P199)	**PAR (P.)**
0x00C8 - 200	INT16	100	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Tabella delle connessioni (C00 - C99)	**CON (C.)**
0x012C - 300	INT16/INT32	100	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Tabella parametric di applicazione (E00 - E99)	**APP (E.)**
0x2000 - 8192	INT16/INT32	500	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Tabella parametric di applicazione estesi (E100 - E600)	**APP (E.)**
0x0380 - 896	INT16	128	Lettura (0x03)	Tabella della grandezze interne (D00 - D127)	**INT (d.)**
0x0200 - 512	UINT16	1	Lettura (0x03)	Stato dell'azionamento	
0x0202 - 514	UINT16	1	Lettura (0x03)	Allarmi dell'azionamento	**ALL (A.)**
0x0203 - 515	UINT16	1	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Abilitazione allarme	**ALL (A.)**
0x02C0 - 704	UINT16	1	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Riferimento di velocità	
0x02C1 - 705	UINT16	1	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Riferimento limite di coppia	
0x02C2 - 706	UINT16	1	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Riferimento di coppia	
0x02C3 - 707	UINT32	1	Lettura (0x03)	Posizione meccanica letta	
0x0300 - 768	UINT32	2	Lettura (0x03)	Funzioni logiche di ingress digitale	**InP (I.)**
0x0360 - 864	UINT32	2	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	Funzioni logiche di ingress digitale da seriale	
0x0320 - 800	UINT32	2	Lettura (0x03)	Funzioni logiche delle uscite digitali standard	**Out (o.)**
0x0340 - 832	UINT32	2	Lettura (0x03)	Funzioni logiche di uscita digitale applicative	
0x052C - 1324	UINT16	800	Lettura (0x03)	Tabella formati parametri	
0x084C - 2124	UINT16	400	Lettura (0x03)	Tabella formati connessioni	
0x0C00 - 3072	UINT16	128	Lettura (0x03)	Valori monitor e uscite analogiche	
0x0D00 - 3328	UINT16	500	Lettura (0x03)	Tabella parametric aggiuntivi di reppresentazione	
0x09DC - 2524	UINT16	128	Lettura (0x03)	Tabella parametric interni di rappresentazione	

Non è possibile leggere di più di 127 registri nello stesso momento, dovuto alla memoria limitata del buffer.
Il numero d'ordine dei parametri, delle connessioni e delle grandezze interne è quello corrispondente alle liste contenute nella descrizione del nucleo del controllo presente.
Guarda la documentazione specifica per l'area dati applicativo.

La variabile di stato è comune a tutte le implementazioni, ne riportiamo di seguito il significato dei bit più importanti.



Per quanto riguarda gli allarmi e l'abilitazione, il numero d'ordine dei bit della parola corrisponde al numero dell'allarme stesso . (Es . A2 = consenso esterno corrisponde al bit 2 di Allarmi azionamento).

5.1.2.3 15 (OF hex) Force Multiple Coils

Questa funzione permette di impostare il valore degli ingressi digitali via seriale. Come precedentemente riportato, gli ingressi digitali via seriale sono tutti in parallelo con i corrispondenti ingressi digitali via morsettiera tranne il comando di MARCIA (quando i due ingressi sono in serie).

Indirizzo iniziale	Tipo valore	Numero Massimo di dati	Tipo di funzione Modbus di accesso	Ingressi digitali
0x0360 (HEX) - 864 (DEC)	Booleano	32	Lettura (0x03) Scrittura (0x0F)	Ingressi digitali

5.1.2.4 6 Preset Single Register / 16 (10 hex) Preset Multiple Registers

Questa funzione permette di impostare il valore dei parametri, delle connessioni e di abilitare o meno gli allarmi, sempre che siano aperte le corrispondenti.
Per poter impostare correttamente questi dati è necessario indicare il corretto indirizzo (specificato nella tabella sottostante) e considerare la rappresentazione interna delle grandezze facendo riferimento alle descrizioni specifiche del controllo presente.

Indirizzo iniziale	Tipo	Tipo di funzione Modbus di accesso	Numero massimo di dati	Descrizione
0x0000(HEX) - 0(DEC)	INT 16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	200	Tabella dei parametri
0x00C8(HEX) - 200(DEC)	INT 16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	100	Tabella delle connessioni
0x012C(HEX) - 300(DEC)	INT16/INT32	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	100	Parametri di applicazione
0x0203(HEX) - 515(DEC)	UINT16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	1	Abilitazione allarmi
0x0360(HEX) - 864(DEC)	UINT32	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	1	Ingressi digitali
0x02C0(HEX) - 704(DEC)	INT16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	1	Riferimento di velocità
0x02C1(HEX) - 705(DEC)	INT16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	1	Riferimento limite di coppia
0x02C2(HEX) - 706(DEC)	INT16	Lettura (0x03) Scrittura (0x10 o 0x06)	1	Riferimento di coppia

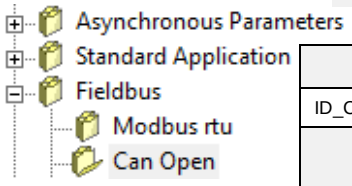
Con queste funzioni è anche possibile impostare il valore degli ingressi digitali scrivendo una doppia word.
Inoltre è possibile impostare la velocità e la coppia di riferimento. Questi riferimenti devono essere abilitati come riferimenti di bus di campo (I14 o E47). Se viene scritto un valore un valore non incluso nell'intervallo, il valore verrà ignorato e il precedente rimarrà valido.

5.1.2.5 Exception Responses

Nella risposta sono gestiti i seguenti codici di eccezione:

Codice	Nome	Descrizione
01	Funzione non gestita	L'azionamento non gestisce questa funzione Modbus
02	Indirizzo dati sbagliato	L'indirizzo non è valido
03	Valore dati sbagliato	Il numero di dati richiesti è elevato.

5.2 CAN OPEN



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
ID_CANOPEN	P162 - Nodo ID CAN BUS	1	127	1		1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 - Baud rate CAN	Intervallo 0 1 M 2 500 k 3 250 k 4 125 k 5 50 k 6 20 k 7 10 k		0		1
EN_FLDBUS_REF	E47 - Abilita riferimento da FIELD-BUS	0	1	0		1
PRC_T_REF_FLDBUS	D69 - Riferimento di coppia da fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_FLDBUS	D71 - Massimo riferimento di coppia da fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_REF_FLDBUS	D75 - Riferimento di velocità da feldbus	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_REF_PULS_FLDBUS	D78 - Riferimento di velocità da fieldbus in impulsi			0	Pulses per Tpwm	1
PRC_APP_T_REF	D10 - Valore riferimento coppia (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_T_MAX	D32 - Limite di coppia massimo da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento velocità (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_APP_T_MIN	D48 - Limite di coppia minimo da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 - Riferimento velocità in frequenza (generate da applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SYNC_REG	C23 - Abilita anello di inseguimento CANOpen SYNC	0	1	0		1
SYNC_REG_KP	P11 - Guadagno proporzionale anello di regolazione SYNC	0	200	5		1
SYNC_REG_TA	P12 - Costante tempo di attesa di regolazione CanOpen SYNC	0	20000	400		1
SYNC_DELAY	Ritardo da ricevimento SYNC a esecuzione routine velocità			0	us	1
PWM_SYNC_OFFSET	Offset PWM per controllo ritardo SYNC			0	pulses	1
STATE_SM	Stato attuale della macchina			0		1
CYCLE_TIME	Can open: tempo di un ciclo in us (Obj 0x1006) - EtherCAT: Sync0 tempo di un ciclo in ns			0		1
MAPPING_CONFIG	U03 – Selezione mappatura della configurazione	0	32767	0	Hex	1
PDO_MAPPING	PDO mappatura – il valore è configurator con C91			0	Hex	1
BO_CAN_MOD	Stato bus spento. Se 1 il modulo del CAN è spento.			0		1
REC_CAN_MOD	Contatore di errore ricezione CAN			0		1
TEC_CAN_MODE	Contatore di errore trasmissione CAN			0		1

5.2.1 Configurazione Applicazione

5.2.1.1 Configurazione del Nodo

La configurazione del convertitore come nodo CAN prevede l'utilizzo dei seguenti parametri utente di uso generale:

Nome	Descrizione	Min	Max	Default
ID_CANOPEN	P162 – Nodo ID CAN BUS	1	127	1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 - CAN Baud rate	Intervallo 0 1 M 2 500 k 3 250 k 4 125 k 5 50 k 6 20 k 7 10 k		0

Questi parametri andranno opportunamente configurati e salvati nella memoria permanente del convertitore (C63=1).
In fase di inizializzazione del convertitore (e solo allora) questi dati verranno considerati e saranno resi operativi.

5.2.1.2 Configurazione Oggetti di Comunicazione

La configurazione degli oggetti di comunicazione CAN OPEN DS301 potrà avvenire unicamente via CAN.
Alla prima accensione il convertitore è un nodo non configurato che soddisfa al *"pre-defined connection set"* per quanto riguarda l'allocazione degli identificatori.
Pertanto sono disponibili i seguenti oggetti:

- un rx SDO con COB-ID = 600h + ID nodo CAN (parametro P162) .
- un tx SDO con COB-ID = 580h + ID nodo CAN.
- un oggetto emergency con COB-ID = 80h + ID nodo CAN.
- gli oggetti NMT (Network Management) : in broadcast (COB-ID = 0) per quanto riguarda i servizi di *Module Control* e per quanto riguarda *l'Error Control* il COB-ID = 700h + ID nodo CAN.
- l'oggetto SYNC in broadcast con COB-ID = 80h.

Mediante l'SDO disponibile si potrà completamente parametrizzare il convertitore come nodo CAN e poi gli oggetti di comunicazione potranno essere salvati nella memoria permanente con il comando preposto attraverso l'oggetto "**store parameters** (1010h)" facendo riferimento al Sub-Index 2.
E' gestito anche l'oggetto "**restore default parameters** (1011h)" Sub-Index 2 per caricare tutti gli oggetti di default di comunicazione e salvarli automaticamente nella memoria permanente (in questo caso si dovrà poi spegnere e riaccendere il convertitore per renderli operativi).

5.2.2 Servizi Gestiti

5.2.2.1 Service data Object (SDO)

Gli SDO sono utilizzati per accedere al dizionario degli oggetti. Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di **4 Server SDO** che potranno essere configurati con i seguenti oggetti:

1200h 1st server SDO parameter
1201h 2nd server SDO parameter
1202h 3rd server SDO parameter
1203h 4th server SDO parameter

La tipologia di trasferimento dipende dalla lunghezza dei dati da trasferire: fino a 4 byte si utilizza la modalità ***expedited*** semplice ed immediata, mentre per oggetti di dimensione superiore sono supportate sia la modalità ***segmented*** che quella ***block***. Si rimanda alle specifiche del Communication Profile DS301 per i dettagli sulle varie modalità di trasmissione, di seguito vengono solo indicate alcune pecularietà della nostra implementazione:

- un SDO in scrittura dovrà obbligatoriamente indicare il numero di byte significativi (data set size).
- La scrittura di dati attraverso gli SDO è soggetta alle medesime regole (stato convertitore, chiavi, range ammessi ..) previste per la altre modalità di modifica parametri (seriale e tastierino).
- La scrittura di dati attraverso gli SDO è soggetta alle medesime regole (stato convertitore, chiavi, range ammessi ..) previste per la altre modalità di modifica parametri (seriale e tastierino).
- E' previsto un meccanismo di controllo per impedire che 2 SDO accedano contemporaneamente in scrittura al medesimo oggetto.
- Nel caso di trasmissione in modalità block non è supportato il calcolo del CRC ed il "Protocol Switch Thresold".
- E' possibile impostare il block size dell'SDO Block Download service all'indirizzo 2000h del dizionario degli oggetti, nella sezione manufacturer specific.

5.2.2.2 Process Data Object (PDO)

I PDO sono utilizzati per lo scambio di dati real-time negli oggetti del Dizionario che supportano questa funzionalità.

5.2.2.3 Transmit PDO

I PDO sono utilizzati per lo scambio di dati real-time negli oggetti del Dizionario che supportano questa funzionalità:
1800h 1st Transmit PDO Communication parameter
1801h 2nd Transmit PDO Communication parameter
1802h 3rd Transmit PDO Communication parameter
1803h 4th Transmit PDO Communication parameter

Sono gestiti tutti e 5 i Sub-Index relativi ad ogni TPDO, sarà quindi possibile impostare la transmission type (vedi tabella seguente), l'inhibit time con risoluzione di 100µs ed il periodo dell'event timer con risoluzione di 1ms.

Tipo di trasmissione	Tasmissione PDO
0	**Sincrona e aciclico** : i dati vengono tramessi ogni SYNC ricevuto solo se il loro valore è diverso dal messaggio precedente
1-240	**Sincrona e ciclica**: il numero indica ogni quanti SYNC avverrà la trasmissione
241-251	---------- riservati ----------
252	Alla ricezione del SYNC i dati sono aggiornati per poi essere trasmessi sull'**RTR** successivo
253	I dati sono aggiornati e trasmessi alla ricezione dell'**RTR** (remote transmission request)
254	**Event timer** : trasmissione ciclica con periodo impostabile in ms nel Sub-Index 5
255	**Manufacturer specific** : è possibile concordarlo di volta in volta

Nota: nella transmission type 255 è possibile scegliere su quale evento avvenga la trasmissione del TPDO. La scelta dell'evento potrà essere effettuata unicamente in fase di compilazione del codice.

Il mapping dei TPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

1A00h 1st Transmit PDO Mapping parameter
1A01h 2nd Transmit PDO Mapping parameter
1A02h 3rd Transmit PDO Mapping parameter
1A03h 4th Transmit PDO Mapping parameter

Il mapping dei PDO andrà eseguito seguendo i punti indicati:

- porre a zero il numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0.
- Configurare gli indirizzi dei vari oggetti mappati.
- Indicare il corretto numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0.

5.2.2.4 Receive PDO

Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di 4 RPDO che potranno essere configurati con i seguenti oggetti:

1400h 1st Receive PDO Communication parameter
1401h 2nd Receive PDO Communication parameter
1402h 3rd Receive PDO Communication parameter
1403h 4th Receive PDO Communication parameter

Nella nostra implementazione si potranno avere fino ad un massimo di 4 RPDO che potranno essere configurati con i seguenti oggetti:

Tipo di trasmissione	PDO ricezione
0-240	**Sincrona**: i valori ricevuti negli RPDO verranno attuati alla ricezione del SYNC successivo
241-253	---------- riservati ----------
254	**Asincrona**: i valori ricevuti negli RPDO sono attuati immediatamente

Il mapping degli RPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

1600h 1st Receive PDO Mapping parameter
1601h 2nd Receive PDO Mapping parameter
1602h 3rd Receive PDO Mapping parameter
1603h 4th Receive PDO Mapping parameter

Il mapping degli RPDO potrà essere effettuato dinamicamente configurando opportunamente i seguenti oggetti di comunicazione:

- porre a zero il numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0
- Configurare gli indirizzi dei vari oggetti mappati
- Indicare il corretto numero di oggetti mappati nel Sub-Index 0

5.2.3 Emergency Object (EMCY)

L'oggetto emergency viene trasmesso dal convertitore quando interviene un nuovo allarme abilitato oppure quando uno o più allarmi vengono resettati. L'Emergency telegram è costituito da 8 byte come si vede nella tabella seguente:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
significato	Emergency Codice errore		Errore registro	Specifico produttore				
				allarmi LSB –MSB		Allarmi sub-code		

Nella nostra implementazione sono gestiti solamente 2 codici dell'Error Code:

00xx = Error Reset or No Error

10xx = Generic Error

Per quanto riguarda l'Error register (oggetto 1001h) vengono gestiti i seguenti bit in corrispondenza degli allarmi indicati:

Bit	Significato	Allarmi corrispondenti
0	Errore generico	all
1	Corrente	A3
2	Tensione	A10 - A11 -A13
3	Temperatura	A5 - A6

Nei byte Manufacturer specific sono stati assegnati i byte 3 e 4 con lo stato dei vari allarmi del convertitore, e il byte 5 è il sotto codice dell'allarme. Sono disponibili gli ulteriori 2 byte per la trasmissione di eventuali altri dati utente. E' prevista la gestione dell'oggetto 1003h "pre-defined error field" che memorizza la cronologia degli eventi di allarme (dall'accensione del convertitore) fino ad un massimo di 32 elementi.
Ad ogni nuovo evento di allarme vengono memorizzati 4 byte , 2 sono obbligatori e corrispondono all'Error code , gli altri 2 che sono Manufacturer specific e nel nostro caso corrispondono allo stato di tutti gli allarmi del convertitore.

MSB LSB

Informazioni Aggiuntive		**Codice Errore**	
Allarmi MSB	Allarmi LSB	Error code MSB	Error code LSB

5.2.4 Network Management Objects (NMT)

Questo funzione dà la possibilità all'NMT master di controllare ed imporre lo stato a tutti gli NMT slave. Sono stati implementati tutti i servizi del Module Control ed in più il Node Guarding Protocol che utilizza il COB-ID = 700h + ID nodo CAN, attraverso cui lo slave comunica che dopo il bootup è entrato in modalità pre-operational ed il master può interrogare i vari slave con un RTR.
E' stata implementata anche la funzione di Life guarding: il convertitore (NMT slave) può essere parametrizzato attraverso gli oggetti:

100Ch **Guard time** in ms
100Dh **Life time factor** (fattore moltiplicativo)

} Il loro prodotto dà il **Node life time**
Nota: il node life time è internamente saturato ad un tempo pari 32767/fpwm sec.

Il Life guarding è abilitato solo se il Node life time è diverso da zero, in quel caso il controllo inizia dopo aver ricevuto il primo RTR dall'NMT master. Il Communication profile DS301 non stabilisce che azione intraprendere qualora non fosse rispettato il vincolo temporale del life guarding. E' possibile decidere cosa fare in fase di compilazione del firmware. Di default non viene intrapresa alcuna azione.

5.2.5 Dizionario degli Oggetti : Communication Profile Area

Sono gestiti i seguenti oggetti del profilo comunicazione:

Index (hex)	Object	Name	Type	Access
1000	VAR	Device type	UNSIGNED32	Lettura
1001	VAR	Registro Error	UNSIGNED8	Lettura
1002	VAR	Registro di stato del produttore	UNSIGNED32	Lettura
1003	ARRAY	Campo errore predefinito	UNSIGNED32	Lettura
1005	VAR	COB-ID SYNC	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1006	VAR	Ciclo di comunicazione periodo	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1008	VAR	Nome del produttore del dispositivo	Vis-String	constante
1009	VAR	Versione hardware produttore	Vis-String	constante
100A	VAR	Versione software produttore	Vis-String	constante
100C	VAR	Guardia di tempo	UNSIGNED16	Lettura/scrittura
100D	VAR	Fattore di tempo di vita	UNSIGNED8	Lettura/scrittura
1010	ARRAY	Memorizzazione parametri	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1011	ARRAY	Ripristinare parametric di default	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1014	VAR	COB-ID EMCY	UNSIGNED32	Lettura/scrittura
1015	VAR	Tempo di blocco EMCY	UNSIGNED16	Lettura/scrittura
1018	RECORD	Oggetto identità	Identity (23h)	Lettura
1200	RECORD	Primo parametro Server SDO	SDO parameter	Lettura/scrittura
1201	RECORD	Secondo parametro Server SDO	SDO parameter	Lettura/scrittura
1202	RECORD	Terzo parametro Server SDO	SDO parameter	Lettura/scrittura
1203	RECORD	Quarto parametro Server SDO	SDO parameter	Lettura/scrittura
1400	RECORD	Primo parametro ricevuto PDO	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1401	RECORD	Secondo parametro ricevuto PDO	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1402	RECORD	Terzo parametro ricevuto PDO	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1403	RECORD	Quarto parametro ricevuto PDO	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1600	RECORD	Primo PDO mapping ricevuto	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1601	RECORD	Secondo PDO mapping ricevuto	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1602	RECORD	Terzo PDO mapping ricevuto	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1603	RECORD	Quarto PDO mapping ricevuto	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1800	RECORD	Primo parametro PDO tramesso	PDO CommPar	Lettura/scrittura

Index (hex)	Object	Name	Type	Access
1801	RECORD	Secondo parametro PDO ricevuto	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1802	RECORD	Terzo parametro PDO ricevuto	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1803	RECORD	Quarto parametro PDO ricevuto	PDO CommPar	Lettura/scrittura
1A00	RECORD	Primo PDO mapping trasmesso	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A01	RECORD	Secondo PDO mapping trasmesso	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A02	RECORD	Terzo PDO mapping trasmesso	PDO Mapping	Lettura/scrittura
1A03	RECORD	Quarto PDO mapping trasmesso	PDO Mapping	Lettura/scrittura

5.2.6 Dizionario degli Oggetti: Manufacturer Specific Profile Area

Le variabili indicate in grassetto sono mappabili nei PDO.

Indice	Oggetto	Tipo	Nome	Descrizione	Accesso
2000	VAR	INTEGER16	Block size	Dimernsione del download del blocco SDO	lettura/scrittura
2001	VAR	DOMAIN	Tab_formati	Formati dei 200 parametri (P00…P199)	lettura
2002	VAR	DOMAIN	Tab_con_formati	Formati delle 100 connessioni (C00…C99)	lettura
2003	VAR	DOMAIN	Tab_exp_int	Formati delle 128 grandezze interne (D00…D127)	lettura
2004	VAR	DOMAIN	Tab_exp_osc	Formati delle 100 dimensioni di monitor (o00…o99 vedere in real time graph)	lettura
2005	VAR	DOMAIN	Tab_par_def	Valori di default dei parametri (P00…P199)	lettura
2006	VAR	DOMAIN	Tab_con_def	Valori di default delle connessioni (C00…C99)	lettura
200D	ARRAY	INTEGER16	Tab_par [200]	Valori attuali dei parametri (P00…P199)	lettura/scrittura
200E	ARRAY	INTEGER16	Tab_con [100]	Valori attuali delle connessioni (C00…C99)	lettura/scrittura
200F	ARRAY	INTEGER16	Tab_int [128]	Valori attuali delle parole interne (D00…D127)	lettura
2010	ARRAY	INTEGER16	Tab_inp_dig[32]	Valori effettivi delle funzioni logiche d'ingresso (I00…I31)	lettura
2011	ARRAY	INTEGER16	Tab_out_dig[64]	Valori effettivi delle funzioni logiche d'uscita (o00…o63)	lettura
2012	ARRAY	INTEGER16	Tab_osc [100]	Valori attuali delle parole controllate (o00…o99 vedere in real time graph)	lettura
2013	VAR	UNSIGNED8	Inp_dig_connettore	Stato logico degli otto ingress della morsettiera (stato ingressi fisici)	lettura
2014	VAR	UNSIGNED8	ingressi_hw	Stato logico dei tre ingressi di potenza	lettura
2015	VAR	UNSIGNED8	uscite	Stato logico delle Quattro uscite digitali (physical output status)	lettura
2016	VAR	UNSIGNED 32	Out_dig_appl	Reading application outputs	lettura
2017	VAR	UNSIGNED16	stato	Variable of the drive's status	lettura
2018	VAR	UNSIGNED16	allarmi	Drive alarms' status	lettura
2019	VAR	UNSIGNED16	abilitazione_allarmi	Mask for enabling drive's alarms	lettura
201A	VAR	INTEGER16	rif_fieldbus	Speed reference in % of n_{MAX} in 16384	lettura /scrittura

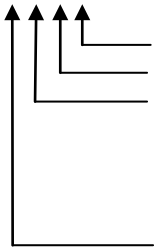
Indice	Oggetto	Tipo	Nome	Descrizione	Accesso
201B	VAR	INTEGER16	limitrif_fieldbus	torque limit in % di Tnom in 4095	lettura /scrittura
201C	VAR	INTEGER16	trif_fieldbus	torque reference in % di Tnom in 4095	lettura /scrittura
201D	VAR	INTEGER16	theta_fieldbus	Speed reference in electr. pulses x Tpwm	lettura /scrittura
201E	ARRAY	INTEGER16	Tab_dati_applicazione [100]	Actual values of the application parameters (E00…E99)	lettura /scrittura
201F	VAR	UNSIGNED32	Inp_dig_field	Logical inputs function by fielbus	lettura /scrittura
2020	VAR	UNSIGNED32	Inp_dig	Actual values of the logical input's functions (I00…I31)	lettura
2021	VAR	UNSIGNED32	Out_dig	Actual values of the logical output's functions (o00…o63)	Lettura
2022	VAR	UNSIGNED16	word_vuota	Unused Word	lettura /scrittura
2023	VAR	UNSIGNED32	double_vuota	Unused Double word	lettura /scrittura
2024	VAR	DOMAIN	Tab_formati_appl	Formats of application parameters (E00...E99)	lettura
2025	ARRAY	INTEGER16	Tab_codice_allarmi[16]	Alarms subcode	lettura
2026	VAR	UNSIGNED32	Quota_att	Actual multi-turn position	lettura
2028	VAR	UNSIGNED32	letto	Actual position on turn	lettura
2029	VAR	UNSIGNED32	letto_senza_top	Actual incremental position on turn	lettura
202A	VAR	INTEGER16	letto2	Actual second sensor position on turn	lettura
202B	ARRAY	INTEGER16	Tab_extra_int [50]	Actual extra internal values	lettura
202C	ARRAY	INTEGER16	Tab_comandi [10]	Utilities commands (U00...U09)	lettura /scrittura

5.2.6.1 Tabella Formati Parametri (Tab_format i 2001h)

Questa tabella è composta da 800 word (200*4) , ci sono 4 word per ogni parametro:

1st word : definisce la tipologia del parametro, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



Numero cifre visualizzate nei decimali
Numero cifre visualizzate negli interi
Rappresentazione interna :

0	Valore diretto
1	Percetuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)
3	Valore diretto unsigned

Tipologia del parametro:

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave
P60) 4	BLU (modificabile off-line + chiave P99)

Ad esempio:
0x1231 → parametro libero proporzionale alla base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base (4ªword)
2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna del parametro
3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna del parametro
4th word : definisce la base di rappresentazione del parametro

example 1: (in esadecimale se proceduto 0x…'):
1st word = 0x1131
2nd word = 0000 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla
3rd word = 8190 rappresentazione interna diviso la base per 100
4th word = 4095

Se il valore corrente è 1000→ (1000/4095)*100 = 24,4%
il range di variazione va da 0 al 200%

example 2 : (in esadecimale se proceduto 0x…'):

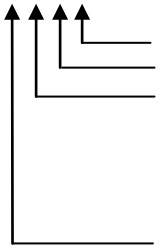
1st word = 0x2231
2nd word = 5 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla
3rd word = 1000 rappresentazione interna diviso la base
4th word = 10

Se il valore corrente è 400→ (400/10) = 40,0%
il range di variazione va da 0,5 al 100%

5.2.6.2 Tabella Formati Connessioni (tab_con_formati 2002h)

Questa tabella è composta da 400 word (100 x 4) , in pratica ci sono 4 word per ogni connessione:
1ªword : definisce la tipologia della connessione, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



Numero cifre visualizzate nei decimali
Numero cifre visualizzate negli interi
Rappresentazione interna:

0	Valore diretto
1	Percetuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)

Tipologia del parametro:

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave
P60) 4	BLU (modificabile off-line + chiave P99)

2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
4th word : definisce la base di rappresentazione della connessione (sempre 1)

La rappresentazione interna è sempre il valore diretto.
.

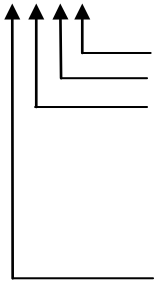
Esempio (in esadecimale se preceduto da 0x…') :

1st word = 0x2020
2nd word = 0 connessione riservata il cui valore può andare da 0 a 18
3rd word = 18
4th word = 1

5.2.6.3 Tabella Formati Parametri Extra (Tab_format 2026h)

Questa tabella è composta da 500 word (100 x 5) , ci sono 5 word per ogni parametro:
1st word : definisce la tipologia del parametro, la sua rappresentazione interna ed il numero di cifre intere e decimali che verranno visualizzate nel display. Ogni nibble ha il seguente significato:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



Numero cifre visualizzate nei decimali
Numero cifre visualizzate negli interi
Rappresentazione interna:

0	Valore diretto
1	Percetuale della base (100/base)
2	Proporzionale alla base (1/base)
3	Valore diretto unsigned

Tipologia del parametro:

0	Non gestito
1	Libero (modificabile on-line)
2	Riservato (modificabile off-line + chiave
P60) 4	BLU (modificabile off-line + chiave P99)

Ad esempio:

0x1231 → parametro libero proporzionale alla base, quindi il valore reale è dato dalla rappresentazione interna diviso la base (4ªword).

2nd word : definisce il minimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
3rd word : definisce il massimo valore ammesso nella rappresentazione interna della connessione
4th word : definisce la base di rappresentazione del parametro
5th word : definisce il valore di default del parametro

example: (in esadecimale se preceduto da 0x…'):

1st word = 0x1131
2nd word = 0000 parametro libero percentuale della base, quindi il valore reale è dato dalla
3rd word = 8190 rappresentazione interna diviso la base per 100
4th word = 4095
5th word = 4095

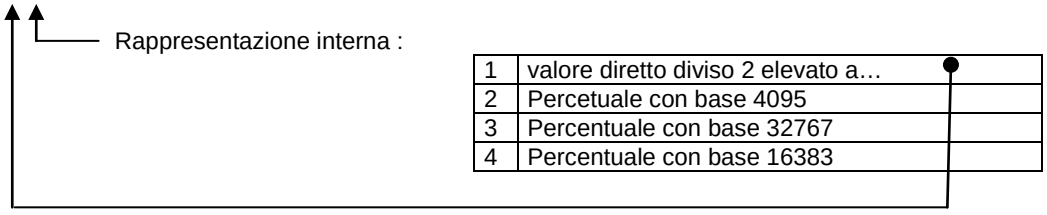
Se il valore corrente è 1000→ (1000/4095)*100 = 24,4%
Il range di variazione va da 0 al 200%
Il valore di default è il 100%

5.2.6.4 Tabella Formati Grandezze Interne (tab_exp_int 2003h)

Questa tabella è composta da 64 word, in pratica c'è una word ogni grandezza interna:

1st word : definisce la rappresentazione delle grandezze interne

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)



Rappresentazione interna :

1	valore diretto diviso 2 elevato a…
2	Percetuale con base 4095
3	Percentuale con base 32767
4	Percentuale con base 16383

example 1 (in esadecimale se preceduto da 0x…')
0x0002 rappresentazione interna della grandezza: percentuale di 4095.
Per esempio se vale 2040 → (2040/4095)*100 = 49,8%

Example 2 (in esadecimale se preceduto da 0x…')

0x0041 rappresentazione interna della grandezza: valore diretto diviso 2^4
Per esempio se vale 120 → $(120/2^4) = 7,5$

5.2.6.5 Tabella Formati Grandezze Monitor (tab_exp_osc 2004h)

Questa tabella è composta da 64 word, c'è una word ogni grandezza del monitor.
1st word : definisce la rappresentazione delle grandezze interne:

0x 0 0 0 0 (in esadecimale)

Rappresentazione interna:

2	Percetuale con base 4095
3	Percetuale con base 32767
4	Percetuale con base 16383

example 1 (in esadecimale se preceduto da 0x …'):
0x0003 rappresentazione interna della grandezza: percentuale di 32767.
Per esempio se vale 5000 , (5000/32767)*100 = 15,2%

5.2.6.6 Gestione Sensore di Velocità (hw_software 2007h e hw_sensorE 2008h)

Le due variabili hw_software e hw_sensore possono assumere i seguenti valori:

valore	**Sensore Corrispondente**
1	Encoder incrementale
2	Encoder incrementale + sonde di Hall
4	Resolver
8	Encoder sinusoidale Sin/Cos analogico
9	Encoder sinusoidale Sin/Cos assoluto analogico
10	Endat

hw_software rappresenta il sensore gestito dalla versione del firmware presente nel convertitore.
hw_sensor rappresenta il sensore gestito dalla scheda retroazione presente all'interno del convertitore.

5.2.6.7 Gestione Monitor (Oggetti da 2009h a 200Ch +2012h)

Questi oggetti sono relativi al monitor delle grandezze del convertitore. **K_zz (2009h)** è il contatore interno del buffer circolare di 2000 punti. **Via_alla_conta** (**200Ah**) se . 0 indica che è avvenuto l'evento di trigger selezionato con la conessione C14. **Tab_monitor_A (200Bh)** e **Tab_monitor_B (200Ch)** sono i buffer circolari dove vengono memorizzati i campioni delle grandezze selezionate con le connessioni C15 e C16. Sono inoltre coinvolti i parametri P54 che setta il periodo di campionamento del monitor (in unità pari al periodo della PWM), P55 che setta i punti post-trigger e P56 che setta il livello del trigger se questo è effettuato sulle grandezze monitorabili. Si rimanda alla documentazione del prodotto per la particolarizzazione della grandezze monitorabili.
L'oggetto **Tab_osc** (**2012h**) è un array di 64 grandezze con i valori più recenti di tutte le grandezze monitorabili. I singoli oggetti potranno così essere mappati nei PDO per tenere sotto controllo le varie grandezze del convertitore.

5.2.6.8 Funzioni Logiche d' Ingresso (Oggetti 2010h, 2013h, 2014h, 2016h, 201fh, 2020h, 2021h, 2022h)

La gestione delle funzioni logiche di ingresso è completamente controllabile via CAN.
Nella variabile **ingressi** (**2013h**), è possibile leggere lo stato degli 8 ingressi disponibili in morsettiera negli 8 bit meno significativi. Gli 8 ingressi logici sono configurati attraverso le connessioni C1 ÷ C8 a controllare ognuno una particolare funzione logica di ingresso.
Funzioni logiche di ingresso standard (I00 ÷ I28).
Lo stato delle 32 funzioni logiche di ingresso standard è disponibile in due diversi oggetti del dizionario: l'array **Tab_inp_dig (2010h**) nel quale si accede funzione per funzione utilizzando il sub-index (stato logico 0 = low ; 32767 = high) e la variabile a 32 bit **Ingressi_standard_rd (2021h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente. E' possibile via CAN imporre anche lo stato delle funzioni logiche di ingresso standard, si potrà agire funzione per funzione scrivendo il valore desiderato (0=low, 32767=high) negli oggetti dell'array **Tab_inp_dig_field (2016h)**, oppure imponendo lo stato di tutte e 32 le funzioni logiche standard scrivendo la variabile a 32 bit **Ingressi_standard_wr (201Fh).**
La logica implementata prevede che:

- La funzione d'ingresso logico standard 0, ovvero la marcia, è data dall'AND dei vari canali di ingresso: morsettiera, field-bus e seriale.
- Tutte le altre funzioni logiche standard potranno essere portate high dall'OR dei vari canali.

Nella fase di inizializzazione Tab_inp_dig_field[0]=high pertanto se questo valore non viene mai sovrascritto il convertitore può essere controllato via morsettiera.
Funzioni logiche di ingresso applicazione (I29 ÷ I63).
Lo stato delle prime 32 funzioni logiche di ingresso applicazione (I29÷I60) è disponibile nella variabile a 32 bit **Ingressi_appl_rd (2022h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente. E' possibile via CAN imporre anche lo stato delle funzioni logiche di ingresso applicazione, si potrà agire imponendo lo stato di tutte e 32 le funzioni scrivendo la variabile a 32 bit **Ingressi_appl_wr (2020h).**
La logica implementata prevede che:

- Le 32 funzioni logiche applicazione potranno essere forzate via CAN.
- Qualora qualcuna delle funzioni sia associata anche ad un ingresso fisico in morsettiera, lo stato logico fisico imporrà lo stato della funzione corrispondente.

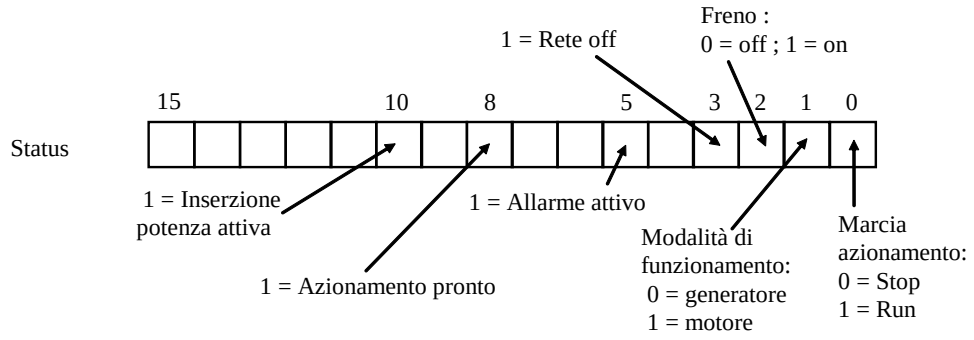
5.2.6.9 Funzioni Logiche di Uscita (Oggetti 2011H, 2015H, 2023H)

Via CAN bus è possibile monitorare lo stato:

- delle 4 uscite logiche in morsettiera nei 4 bit meno significativi della variabile uscite (2015h).
- Lo stato delle 32 funzioni logiche di uscita nell'array **Tab_out_dig (2011h)** utilizzando il sub-index**.** Come per gli ingressi si intende che 0 = low e 32767 = high.
- Lo stato di tutte e 32 le funzioni logiche di uscita nella variabile a 32 bit **Uscite_logiche_rd (2023h)** nella quale ad ogni bit è associato lo stato della funzione corrispondente.

5.2.6.10 Variabili di Stato (Oggetti 2017H, 2018 and 2019H)

Nell'oggetto 2017h è disponibile una variabili di stato del convertitore con il seguente significato:



Nell'oggetto 2018h c'è invece lo stato dei vari allarmi del convertitore bit per bit, ovvero all'allarme A8 è associato il bit 8.
Nell'oggetto 2019h c'è la maschera di abilitazione degli allarmi. Anche qui il significato è bit per bit.
Questa variabile è disponibile in sola lettura; far riferimento al parametro P163 per la scrittura.

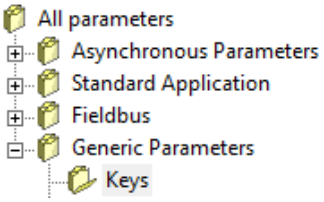
5.2.6.11 Riferimenti via CAN BUS (Oggetti 201ah,201bh,201ch And 201dh)

Per poter utilizzare questi oggetti per dare dei riferimenti di velocità, coppia, limite di coppia al convertitore è necessario abilitare la loro gestione ponendo E47=1.

f_fieldbus (201A) =	Riferimento di velocità in percentuale della velocità massima impostata. Base di rappresentazione pari a 16384: pertanto a 16384 corrisponde il 100%.
Theta_fieldbus (201D) =	Riferimento di velocità in impulsi elettrici per periodo di PWM, considerando che si hanno 65536 impulsi sul giro e che il termine “elettrici” significa che dovranno essere moltiplicati per il numero di coppie polari del motore.
Trif_fieldbus (201C) =	Riferimento di coppia in percentuale della coppia nominale del motore. Base di rappresentazione pari a 4095: pertanto a 4095 corrisponde il 100%.
Limit_fieldbus (201A) =	Limite di coppia in percentuale della coppia nominale del motore (che andrà in alternativa agli altri limiti esistenti, vale il più restrittivo). Base di rappresentazione pari a 4095: pertanto a 4095 corrisponde il 100%.

6 PARAMETRI GENERICI

6.1 CHIAVI

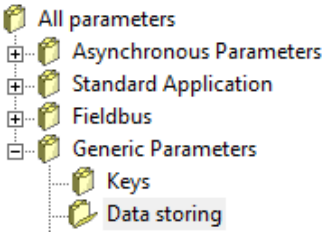


Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
RES_PAR_KEY	P60 – Chiave di accesso ai parametri riservati	0	65535	0		1
BLU_PAR_KEY	P99 – Chiave di accesso ai parametri BLU	0	19999	0		1
RES_PAR_KEY_VAL	P100 – Valore della chiave di accesso ai parametri riservati	0	19999	0		1

P60 e **P99** sono due parametri che se correttamente settati permettono di modificare alcuni parametri riservati. In particolare:

- Se il valore di P60 è lo stesso della chiave allora è possibile modificare i parametri riservati.
- Se il valore di P99 è lo stesso della chiave allora è possibile modificare i parametri BLU.

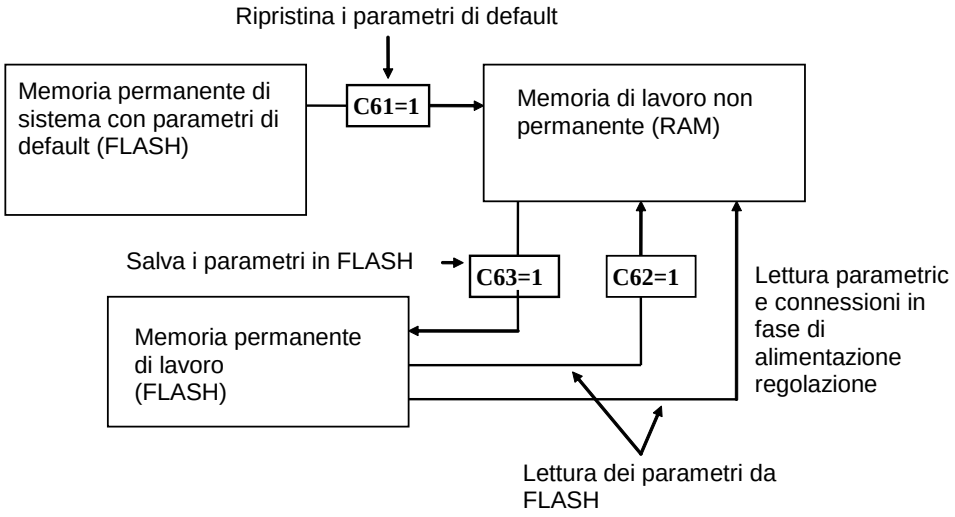
6.2 MEMORIZZAZIONE DATI



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
DEF_PAR_RD	C61 - Legge parametric di default	0	1	0		1
EEPROM_PAR_RD	C62 - Legge parametric dalla EEPROM	0	1	0		1
EEPROM_PAR_WR	C63 - Salva i parametri in EEPROM	0	1	0		1
PAR_ACT_BANK	C60 - Banco parametri attivo	0	1	0		1

6.2.1 Memorizzazione e Ripristino dei Parametri di Lavoro

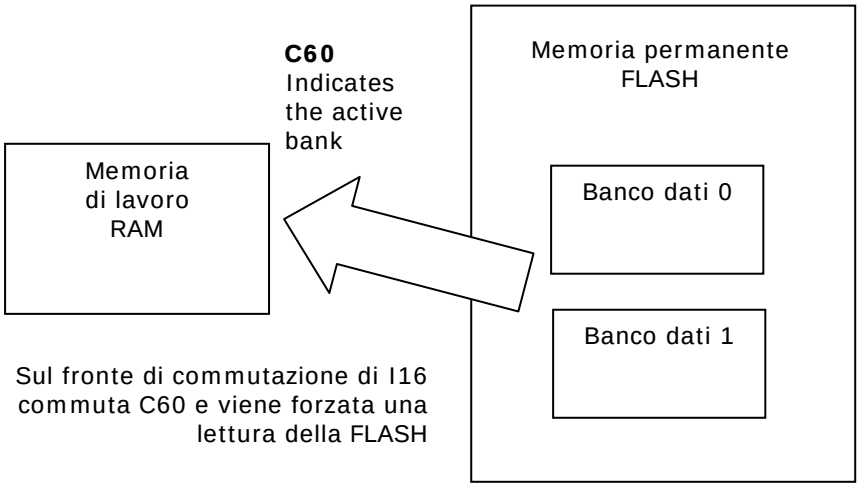
Il convertitore dispone di tre tipi di memoria:
La memoria non permanente di lavoro, dove ci sono i parametri che vengono utilizzati per il funzionamento e dove vengono memorizzati i parametri modificati; tali parametri vengono persi al mancare della alimentazione della regolazione.
La memoria permanente di lavoro (FLASH), dove se richiesto vengono memorizzati i parametri di lavoro attuali per essere utilizzati in seguito (C63=1, Salva Parametri su FLASH).
La memoria permanente di sistema dove sono contenuti i parametri di default.
All'accensione il convertitore trasferisce sulla memoria di lavoro i parametri della memoria permanente di lavoro per lavorare con questi. Se si eseguono delle modifiche sui parametri queste vengono fatte e memorizzate nella memoria di lavoro e quindi vengono perse in caso di mancanza di alimentazione a meno che non vengono salvate sulla memoria permanente. Se dopo aver apportato delle modifiche sulla memoria di lavoro si volesse ritornare ai valori precedenti è sufficiente caricare su tale memoria i parametri della memoria permanente (Leggi Parametri da FLASH **C62=1**). Se per qualche motivo venissero alterati i parametri in FLASH sarebbe necessario riprendere i parametri di default (**C61=1** Ripristino Parametri di Default), fare le opportune correzioni e poi salvarli nuovamente sulla memoria permanente di lavoro (C63=1). E' possibile salvare i dati nella memoria permanente anche in marcia, mentre la lettura potrà essere effettuata solo fuori marcia dopo aver aperto la chiave dei parametri riservati.


Ripristina i parametri di default
Memoria permanente di sistema con parametri di default (FLASH)
C61=1
Memoria di lavoro non permanente (RAM)
Salva i parametri in FLASH
C63=1
C62=1
Lettura parametric e connessioni in fase di alimentazione regolazione
Memoria permanente di lavoro (FLASH)
Lettura dei parametri da FLASH

Poiché i parametri di default sono parametri standard sicuramente diversi da quelli personalizzati è opportuno che per ogni convertitore dopo l'installazione venga fatta una copia accurata dei parametri della memoria permanente in modo da essere in grado di riprodurli su un eventuale convertitore di ricambio, o in caso di ripristino della memoria con i parametri di default.

6.2.1.1 Banco Parametri Attivo

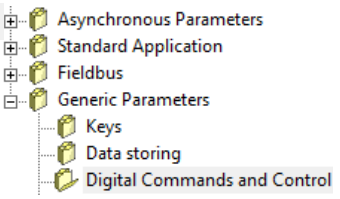
Questa funzione permette di commutare fuori marcia l'intero set di parametri e connessioni tra due distinti banchi di memoria (l'azionamento non deve essere in marcia).
Per attivare questa funzione, si deve utilizzare la funzione d'ingresso logico **I16** configurandola opportunamente su un ingresso logico su entrambi i banchi. La connessione **C60** indica il banco dati attualmente riferito nella memoria permanente: C60=0 banco 0 ; C60=1 banco 1. La commutazione dello stato logico della funzione I16 porta alla variazione automatica del dato di C60 e ad una successiva automatica lettura dei dati dalla memoria permanente.


C60
Indicates the active bank
Memoria permanente FLASH
Memoria di lavoro RAM
Banco dati 0
Banco dati 1
Sul fronte di commutazione di I16 commuta C60 e viene forzata una lettura della FLASH

In fase di configurazione iniziale dell'ingresso alla funzione I16, seguire questi passi:

1. Preparare in RAM i dati del banco 0 configurando un ingresso alla funzione I16 e tenendolo a livello logico basso (accertarsi che C60 sia = 0).
2. Salvare nella memoria permanente con C63=1.
3. Sempre tenendo I16=L preparare in RAM i dati del banco 1 configurando lo stesso ingresso alla funzione I16.
4. Porre C60=1 e salvare i dati nella memoria permanente con C63=1.
5. A questo punto commutando lo stato dell'ingresso logico corrispondente alla funzione I16 si avrà la commutazione del banco con automatica lettura.

6.3 COMANDI E CONTROLLI DIGITALI



Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
SW_RUN_CMD	C21 - Abilita marcia software	0	1	1		1
EN_STOP_MIN_SPD	C28 - Stop con velocità minima	0	1	0		1
DRV_SW_EN	C29 - Abilitazione software del drive	0	1	1		1
ALL_RESET	C30 - Reset allarmi	0	1	0		1
ALL_COUNT_RESET	C44 - Reset contatori allarmi	0	2	0		1
EN_STO_ONLY_SIG	C73 - Abilita STOP di sicurezza solo come segnalazione	0	1	0		1
EN_BOOT	C98 - Abilita modalità di download firmware	0	1	0		1
SPD_ISR	Durata routine velocità			0	us	64
I_ISR	Durata routine corrente			0	us	64
APP_ISR	Durata applicativo veloce			0	us	64
APP_AVBLE_ISR	Tempo disponibile per applicativo veloce			0	us	64
DRV_F_PWM_MAX	Massima frequenza di PWM ammessa			0	Hz	1
ALL_ENAB	P163 – Abilitazione allarmi	0	65535	65535	Hex	1
DISPLAY_SEL	C14 – Selezione grandezza display	0	127	0		1
DISPLAY_WAIT	P112 - Tempo per tornare allo stato di riposo	3	20	10	s	1
WORK_HOURS	D49 – Ore di lavoro			0	hours	1
SERIAL_NUMBER	D59 – Numero seriale drive			0		1
PWM_COUNTER	Contatore routine interrupt			0.0		1
SW_RESET_CNT	Contatore reset software			0		1

Il “DRV_F_PWM_MAX” è la massima frequenza di PWM consentita con le funzioni attivate.

6.3.1 Convertitore Pronto

La condizione di Convertitore Pronto (**o.L.0=H**) si ha quando non è attiva alcuna segnalazione di allarme e contemporaneamente sono presenti entrambi i consensi software e hardware:
* Il consenso software dato dalla connessione **C29** , (C29=1 di default).
* Il consenso esterno (funzione di ingresso assegnata di default all’ingresso L.I.2).

Se manca un consenso o un allarme è attivo, il segnale di convertitore pronto si porta nello stato di non attivo o.L.0=L e in tale stato permane fino a che non vengono tolte le cause che hanno provocato l’allarme e non viene effettuato il ripristino allarmi o attivando la funzione di ingresso "Ripristino allarmi" che ,di default , è assegnata all'ingresso 1 o attivando il ripristino software, ponendo **C30=1**.
Tenere presente che l’attivazione del ripristino si ha tramite il passaggio dallo stato inattivo allo stato attivo e non sul livello attivo

6.3.2 Marcia Convertitore

Quando il convertitore è “Pronto per la Marcia” o.L.0=H si può mettere in moto il motore “Convertitore in Marcia” (On-line) o.L.3=H , attivando entrambe le funzioni di marcia hardware e software:
* Funzione “Ingresso logico di marcia” (assegnata di default all'ingresso 4) RUN=H.
* Marcia software **C21** (C21=1) attiva di default.

L’attivazione e la disattivazione della marcia passaggio da STOP (off-line) a RUN (on-line) si ha secondo la logica riportata nella seguente tabella:

Azionamento pronto	Switch on / RUN	C21	ON-LINE
L	X	X	L
H	L	X	L
H	X	0	L
H	H	1	H

Si ricorda che la funzione “Ingresso logico di marcia” può essere data anche via seriale o via bus di campo e si rimanda per i dettagli alla documentazione dell’Applicazione standard.

6.3.3 Arresto Convertitore

Di default il blocco del convertitore si ha istantaneamente non appena si disattiva una delle funzioni di marcia (arresto immediato); ciò può comportare anche un arresto della rotazione quasi immediato se il motore è caricato ed ha poca inerzia, mentre comporta una rotazione per inerzia se il motore è a vuoto e l'inerzia meccanica è molta. È possibile tramite la connessione **C28** scegliere di passare in arresto solo alla minima velocità. Se viene attivata tale funzione, C28=1 ,di default è 0 (arresto immediato), nel momento in cui viene disattivata una funzione di marcia, viene messo a zero il riferimento di velocità, prima della rampa, in modo che il motore inizia a rallentare seguendo la rampa (convertitore ancora on-line) ed il blocco del sistema si ha solo quando la velocità assume un valore assoluto inferiore a **P50** (2.0% di default), cioè quando il motore è pressoché fermo (arresto per minima velocità Calibrando opportunamente P50 si può far coincidere il blocco del convertitore con il motore fermo. Lo stato di velocità superiore alla minima è segnalato dalla funzione logica di uscita **o.L.2**, inoltre è disponibile anche la funzione d'uscita **o.L.16** che segnala il raggiungimento di un certo livello di velocità in valore assoluto, impostabile nel parametro **P47.** In ogni modo, qualsiasi sia il tipo di arresto scelto, si ha il blocco immediato del convertitore se si ha una qualche condizione di allarme, oL.0 = L.

6.3.4 Stop di Sicurezza

Negli OPEN DRIVE c'è la possibilità di avere l'alimentazione separata degli accenditori, vedi Manuale d'installazione. Questa alimentazione assume quindi il significato di STOP di sicurezza ed esistono due possibili gestioni di questo ingresso, selezionabili mediante la connessione **C73**:

Per le versioni OPEN DRIVE provviste della funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) certificata secondo EN 61800-5-2 ed EN 13849-1 si faccia completo riferimento al manuale funzione STO.

6.3.4.1 Sicurezza Macchina (C73=0)

Ponendo **C73=0** (default), lo STOP di sicurezza è compatibile con l' EN954-1 contro le partenze accidentali. Quando questo ingresso è basso, non è più alimentata la parte di potenza ed il motore non potrà in nessun caso (anche in caso di guasto dei componenti di potenza) compiere un movimento superiore a 180°/numero coppie polari per i motori brushless (negli asincroni il movimento è nullo). Il convertitore segnala questo stato con l'allarme **A13**.**1**, l'uscita logica **o17** "Scheda accenditori non alimentata" si porta a livello logico alto, l'uscita logica **o0** "Drive ready" va bassa e viene tolto il comando d'inserzione della potenza.
Per ripristinare il funzionamento del convertitore si dovrà seguire i seguenti passi:

- Dare +24V all'ingresso STOP di sicurezza. A questo punto il convertitore porta bassa l'uscita o17 "Scheda accenditori non alimentata".
- Resettando l'allarme A13 si torna al normale funzionamento.
- Il convertitore dopo P94 (STO_WAIT) ms è in grado di comandare l'inserzione della potenza.

6.3.4.2 Abilitazione Parte di Potenza (C73=1)

Ponendo **C73=1** lo STOP di sicurezza è visto come abilitazione della parte di potenza. Come nel caso precedente, quando questo ingresso è basso non è più alimentata la parte di potenza ed il motore non potrà in nessun caso (anche in caso di guasto dei componenti di potenza) compiere un movimento superiore a 180°/numero coppie polari per i motori brushless. (negli asincroni il movimento è nullo). Il convertitore segnala questo stato con l'uscita logica **o17** "**Scheda accenditori non alimentata**" che si porta a livello logico alto, viene tolto il comando d'inserzione della potenza ma non viene attivato alcun allarme specifico. Per ripristinare il funzionamento del convertitore si dovrà seguire i seguenti passi:

- Dare +24V all'ingresso STOP di sicurezza. A questo punto il convertitore porta bassa l'uscita o17 "Scheda accenditori non alimentata".
- Il convertitore dopo P94 (STO_WAIT) è in grado di comandare l'inserzione della potenza.

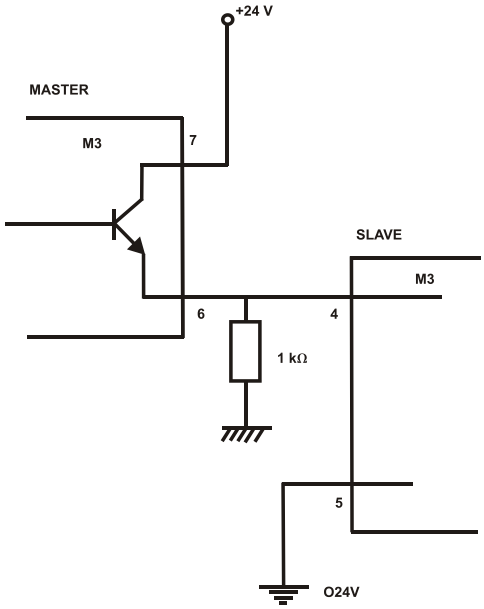
In questo caso quindi non è necessario resettare gli allarmi dopo aver riportato alto lo STOP di sicurezza, basterà attendere P94 (STO_WAIT) + il tempo di inserzione precarica , dopodiché il convertitore potrà nuovamente andare in marcia.

6.4 SINCRONIZZAZIONE PWM (APPLICAZIONE STANDARD)

Con questa funzione è possibile sincronizzare due o più OPDExp al livello PWM.
Il parametro E87 viene utilizzato per selezionare la funzione dell'azionamento:

1 Master= Ogni periodo PWM la terza uscita digitale (O3) è configurata come uscita sincronizzata PWM.

2 Slave= Otto ingress fisici (I08) vengono utilizzati per sincronizzare l'azionamento.



Nello slave c'è un anello di inseguimento con guadagno Kp (P11) e Ta (P12). È inoltre possibile impostare la fase tra master e slave con il parametro E88.

Nota1: Master e slave devono essere impostati con la stessa frequenza PWM (P101)

Nota2: Se la frequenza PWM è maggiore a 5kHz è necessario utilizzare una resistenza di pull-down da 1kΩ e 1W.

7 ALLARMI

7.1 MANUTENZIONE E CONTROLLO

L'unità dispone di una gamma di funzioni che vengono interrotte in caso di guasto per evitare di danneggiare sia l'unità che il motore. Se un interruttore di protezione interviene, l'uscita dell'unità viene bloccata e il motore va in folle.
Se intervengono uno o più interruttori di protezione (allarmi), essi vengono segnalati sul display, che inizia a lampeggiare e a mostrare un ciclo di tutti gli allarmi attivi (il display a 7 segmenti mostra gli allarmi che sono stati fissati in via esadecimale).
In caso di malfunzionamento dell'unità o di attivazione di un allarme, verificare le possibili cause e agire di conseguenza.
Se le cause non possono essere individuate o se i componenti sono difettosi, contattare BLU e fornire una descrizione dettagliata del problema e delle sue circostanze.
Le indicazioni di allarme sono divise in 16 categorie (A0÷A15) e ogni allarme possiede un codice che meglio lo identifica (AXX.YY)

7.1.1 Malfunzionamenti Senza Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi

MALFUNZIONAMENTO	POSSIBILI CAUSE	AZIONE CORRETTIVA
Il motore non funziona	Comando RUN non dato	Verificare lo stato di funzionamento dell'ingresso I00
	I morsetti L1, L21 e L3 non sono collegati correttamente o la tensione di alimentazione è disattivata	Assicurarsi che i collegamenti siano corretti e controllare l'alimentazione e il collegamento del motore Controllare che i contatti a valle e a monte dell'unità siano chiusi
Il motore non si accende	I morsetti U,V e W non sono stati collegati correttamente	
	Un allarme è stato attivato	Si veda il paragrafo seguente
	Parametri programmati in modo errato	Controllare i valori dei parametri attraverso l'unità di programmazione e correggere eventuali errori
Direzione motore invertita	Direzione positiva sbagliata	Invertire la velocità di rotazione positiva impostando C76=1.
	Valore velocità di riferimento invertito	Invertire il valore di riferimento
I giri motore non possono essere regolati	Nessun segnale di riferimento	Controllare il cablaggio e applicare il segnale di riferimento se non è presente
	Carico eccessivo	Ridurre il carico motore
Accelerazione e frenata del motore irregolari	Il/I tempo/tempi di accelerazione-decelerazione sono troppo bassi	Controllare i parametri e modificarli se necessario
	Carico eccessivo	Ridurre il carico
Numero di giri motore troppo alto o troppo basso	Velocità nominale del motore, velocità minima o massima, offset, valore di riferimento di guadagno sono impostati in modo errato	Controllare i parametri e confrontare l'impostazione con i dati di targa del motore
Il motore non si accende senza problemi	Carico eccessivo	Ridurre il carico
	Il carico motore cambia notevolmente o presenta troppi punti di carico	Ridurre I punti di carico. Aumentare le dimensioni del motore o utilizzare un convertitore con frequenza maggiore

7.1.2 Malfunzionamenti con Segnalazione di Allarme: Risoluzione Problemi

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.0.0.H	A0.0	Allarme di sovracorrente	È stata erogata una corrente superiore al limite ammesso	Verificare che in transitorio non sia stata richiesta una corrente molto elevata in tempi brevissimi. Eventualmente aumentare i guadagni del regolatore limite di corrente.
A.0.1.H	A0.1	Motore in stallo	L'unità lavora in limite di coppia o di corrente per un tempo uguale P186 secondi	Se il motore deve lavorare in limite per un lungo periodo, disattivare questo allarme ponendo C82=0 o allungare il tempo limite ammesso aumentando P186. Il motore è in stallo in quanto non è stato dato sufficiente boost di tensione a basse frequenze: aumentare il parametro P172. Il carico all'avviamento è troppo elevato: ridurlo o aumentare la taglia del motore o del convertitore
A.1.0.H	A1.0	Parametri di default caricati	Dati EEPROM relativi ad un nucleo diverso	È possibile resettare questo allarme ma attenzione: ora tutti i parametri hanno il valore di default.
A.1.1.H	A1.1	Lettura EEPROM non riuscita	Si è verificato un errore di Check Sum mentre la EEPROM stava leggendo i valori. Valori di default caricati automaticamente.	Provare a rileggere i valori con la EEPROM. La lettura è stata disturbata in qualche modo. Se il problema persiste contattare BLU poichè ci deve essere un malfunzionamento di memoria.
A.1.2.H	A1.2	Scrittura EEPROM non riuscita	Quando i dati vengono scritti nella EEPROM i valori richiesti vengono mostrati sempre dopo: si attiva un allarme se vengono individuate delle differenze.	Provare a riscrivere i valori nella EEPROM. L'informazione può essere stata disturbata in qualche modo. Se il problema persiste contattare BLU poichè ci deve essere un malfunzionamento di memoria.
A.1.3.H	A1.3	Lettura e scrittura EEPROM non riuscita	Appaiono gli allarmi A1.1 e A1.2	Ci sono dei problemi con la EEPROM.
A.2.0.H	A2.0	Motore senza flusso	Il flusso magnetico (d27) è sotto il flusso minimo impostato in P52.	Verificare che il motore sia connesso correttamente al convertitore. Provare ad aumentare il parametro P29 (tempo di attesa di magnetizzazione della macchina) e ridurre P52 se necessario poiché stabilisce la soglia di allarme del flusso minimo. Controllare d27 per essere sicuri che il flusso aumenta quando RUN è abilitato.
A.3.0.H	A3.0	Allarme sul circuito di potenza	La corrente d'uscita del convertitore ha raggiunto livelli tali da far intervenire l'allarme; questo può essere causato da una sovracorrente dovuta ad una dispersione sui cavi o sul motore, o per un cortocircuito tra le fasi all'uscita del convertitore,come pure ad un guasto alla scheda di regolazione.	Verificare i cavi di collegamento lato motore, in particolare sulle morsettiere per togliere eventuali dispersioni o cortocircuiti; controllare l'isolamento del motore stesso facendo una prova di rigidità dielettrica, e se nel caso sostituirlo. Verificare l'integrità del circuito di potenza del convertitore mettendolo in marcia dopo aver aperto i collegamenti; se interviene la protezione sostituire la potenza. Se la protezione interviene solo durante il funzionamento, può essere un problema di regolazione (sostituirla insieme ai trasduttori di corrente) o di vibrazioni causanti transitori c.c.
A.4.0.H	A4.0	Allarme di applicazione	Questo allarme è un'appliacazione specifica. Riferirsi alla documentazione specifica	

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.5.0.H	A5.0	Temperatura del motore troppo elevata	La connessione C46 abilita una gamma di sonde per rilevare la temperatura del motore. Se C46=1 o 2, viene utilizzato un PTC/NTC e il suo valore in Ohm (**d41**) ha superato la soglia di sicurezza (**P95).** Se C46 = 3 un ingresso digitale è stato configurato alla funzione di ingresso logico I23 e questo ingresso non è nello stato attivo. Se C46=4, viene utilizzato un KTY84: la temperatura letta (**d26**) potrebbe essere più elevata della temperatura massima (**P91**).	Controllare la temperature letta in d26 e quindi controllare il motore. Con un KTY84, se appare -273.15 il collegamento elettrico verso la sonda termica del motore è stato interrotto. Se la lettura è corretta e il motore si surriscalda, verificare che il circuito di raffreddamento del motore sia intatto. Controllare la ventola, la sua unità di alimentazione, le aperture e i filtri di ingresso dell'aria nell'armadio. Sostituire o pulire se necessario. Assicurarsi che la temperatura ambiente intorno al motore sia nei limiti consentiti dalle sue caratteristiche tecniche.
A.5.1.H	A5.1	Temperatura radiatore troppo elevata	La temperature del radiatore (d25) è più alta di quella massima (P118).	Controllare la temperature letta su d25 e quindi controllare il radiatore. Se appare -273.15, il collegamento elettrico verso la sonda termica del radiatore è stato interrotto. Se la lettura è corretta e il motore si surriscalda, verificare che il circuito di raffreddamento del motore sia intatto. Controllare la ventola, la sua unità di alimentazione, le aperture e i filtri di ingresso dell'aria sul cabinet. Sostituire o pulire se necessario. Assicurarsi che la temperatura ambiente intorno al motore sia nei limiti consentiti dalle sue caratteristiche tecniche. Controllare il parametro P118 se è corretto.
A.5.2.H	A5.2	Protezione energia adiabatica resistenza di frenatura	L'energia adiabatica dissipata sulla resistenza di frenatura durante il periodo di tempo selezionato in **P144** ha superato la soglia impostata in KJoule in **P142**	Controllare la corretta impostazione dei parametri P140, P142 e P144 comparandola con la piastra di resistenza. Controllare il corretto dimensionamento della potenza massima della resistenza di frenatura alla massima velocità, il carico di inerzia e il tempo di frenatura.
A.5.3.H	A5.3	Potenza dissipata su resistenza di frenatura	La Potenza media dissipata durante la frenatura ha superato la soglia in Watt impostata in **P146**	Controllare la corretta impostazione dei parametri P140, P146 e P148 comparandola con la piastra di resistenza. Controllare il corretto dimensionamento della potenza massima della resistenza di frenatura alla massima velocità, il carico di inerzia e il tempo di frenatura.
A.5.4.H	A5.4	Sonda termica del motore non connessa	La sonda termica non rivela presenza di connessione	Verificare la presenza di connessione della sonda e che sia corretta.
A.5.5.H	A.5.5	Marcia con temperatura radiatore molto alta	RUN con Trad>P119	Controllare la temperature del radiatore (d25)
A.6.0.H	A6.0	Allarme termico I^2t del motore	La corrente assorbita dal motore superava la sua corrente termica (P70)	Controllare il carico motore. Riducendolo si può prevenire l'intervento dell'interruttore di sicurezza. Controllare l'impostazione della corrente termica, e correggerla se necessario (P70). Controllare che il valore della costante di calore sia alto abbastanza (P71). Controllare che la curva di calore di sicurezza si adatti al tipo di motore e modificarela se necessario (C33).
A.7.0.H	A7.0	Test di Autotaratura non completo	Il comando RUN era disabilitato durante il test. Il comando Run è stato disattivato troppo presto.	Reset degli allarmi e ripetere la prova di riabilitazione.
A.7.1.H	A.7.1	Velocità non raggiunta durante l'autoratura	Durante l'atotaratura del controllo di velocità, al termine della rampa di accelerazione la velocità reale differisce più del 20 % dal valore teorico	Ripetere il test di auto taratura.
A.8.0.H	A8.0	Mancanza abilitazione ingresso consenso esterno	Un ingresso digitale è stato configurato alla funzione di ingresso logico I02 e questo ingresso non è nello stato attivo	L'interruttore di sicurezza esterno ha disabilitato l'azionamento. Ripristino e reset. La connessione si è rotta. Controllare ed eliminare il problema. La funzione di ingresso è stata assegnata, ma l'abilitazione non è stata data. Autorizzare o non assegnare la funzione.

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.8.1.H	A8.1	Allarme watchdog LogicLab	E' intervenuto un watchdog LogicLab sul ciclo lento	Controllare se la durata dell'attività lenta LogicLab sia superiore a 500 ms e cercare di ridurre questo tempo di escursione.
A.8.2.H	A8.2	Durata eccessiva routine veloce LogicLab	La routine veloce LogicLab è troppo lunga in durata	Provare a ridurre il tempo di esecuzione dell'attività rapida LogicLab al di sotto del limite ammesso. Si prega di far riferimento alla documentazione specifica.
A.8.3.H	A8.3	Applicazione fuori servizio	Non c'è un'applicazione valida in esecuzione nell'azionamento	Ricaricare l'applicazione utilizzando OPDExplorer
A.9.0.H	A9.0	Scheda e firmware sono incompatibili	Scheda opzionale di retroazione e firmware dell'azionamento sono incompatibili	Controllare i valori interni **d62** e **d63** per il firmware e le opzioni di codice della scheda. Ci deve essere qualche irregolarità.
A.9.1.H	A9.1	Presenza di sensore	Sensore non connesso	Controllare il collegamento verso il sensore.
A.9.2.H	A9.2	Limitatore di velocità (più di 10 Tpwm consecutivi)	Limitatore di velocità: velocità di lettura superiore rispetto alla soglia impostata in P51	In uno stato transitorio, la lettura della velocità ha superato il limite consentito. Variare i guadagni del regolatore di velocità o aumentare il limite in P51
A.9.6.H	A9.6	Perso controllo di velocità	Errore troppo grande tra il riferimento di velocità e la velocità reale	Durante un transitorio la velocità misurata differiva dal riferimento più di P56 e aveva anche segno opposto. Valutare se incrementare P56
A.A.0.H	A10.0	DC Bus al di sotto della minima soglia ammessa	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedi **d24**) è scesa sotto il valore minimo (**P106**).	La sottotensione può verificarsi quando il trasformatore di alimentazione non è abbastanza potente per sostenere i carichi o quando i motori di potenza vengono avviati sulla stessa linea. Cercare di stabilizzare la linea facendo le misure appropriate. Se necessario, abilitare la funzione di supporto BUS per la mancanza di alimentazione (C34=1). Questo può aiutare solo per motori con carico leggero.
A.A.1.H	A10.1	Frenatura di emergenza a seguito di mancanza dell'alimentazione	Con la connessione C34= 3 è stata selezionata la frenatura di emergenza quando l'alimentazione viene persa.	Cercare di capire perchè è stata persa l'alimentazione.
A.b.1.H	A11.1	Rilevamento HW del DC bus	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedere **d24**) ha superato il valore di soglia analogico massimo.	L'interruttore di sicurezza interviene per tempi di frenata eccessivamente brevi. La soluzione migliore è quella di allungare i tempi di frenata. Una sovratensione in rete può innescare l'interruttore di sicurezza. Se l'azionamento è dotato di un circuito frenante, verificare che il valore di resistenza non sia troppo alto per assorbire la potenza di picco. Se il resistore non è troppo caldo, controllare il resistore e la continuità di connessione e assicurarsi che il circuito funzioni correttamente.
A.b.2.H	A11.2	Rilevamento SW del DC bus	La tensione di circuito intermedia dell'azionamento (DC Bus vedere **d24**) ha superato il valore massimo (**P107**).	
A.b.3.H	A11.3	Rilevamento HW + SW del DC bus	Appaiono A11.0 e A11.1	
A.C.0.H	A12.0	Allarme di software	C29 diverso da 1	Controllare e abilitare la connessione C29 "Software dell'azionamento abilitato"
A.C.1.H	A12.1	Comando marcia senza precarica	RUN senza Power Soft start	Verificare perchè il circuito di precarica potenza non si è abilitato guardando la grandezza interna d34.Controllare che la connessione C53 "MAIN_SUPPLY_SEL" sia settata in modo corretto.

ALLARME			DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
HEX	DEC			
A.d.0.H	A13.0	Problema sul ponte raddrizzatore	Il ponte che permette all'alimentazione di caricare gradualmente i condensatori del bus DC non è riuscito a caricare sufficientemente il circuito intermedio dell'azionamento nel tempo previsto (P154).	Controllare la tensione delle tre fasi di ingresso. Provare a spegnere e riaccendere, misurando il livello del DC Bus (con il monitor o il tester). Se il problema si ripete, contattare BLU poichè ci deve essere un malfunzionamento del circuito di soft start.
A.d.1.H	A13.1	Safe Torque Off/ Fault scheda potenza	Safe Torque Off: +24V mancano nelle connessioni S1 e S3. Per questo motivo viene abilitata la funzione STOP Fault scheda potenza: problema scheda di potenza	Portare a +24V le connessioni S1e S3. Se l'utente vuole utilizzare la funzione coppia di sicurezza disabilitata senza allarmi, è necessario impostare C73=1. Se non è presente la funzione Safe Torque Off nel drive, questo allarme indica un problema alla scheda di potenza.
A.E.0.H	A14.0	Fase motore invertita	Durante l'autotuning si è rilevato che le fasi del motore non sono state connesse nello stesso ordine di retroazione	Scambiare le due fasi e ripetere il test di connessione.
A.E.1.H	A14.1	Motore non connesso	Durante l'autotuning si è verificato che l'azionamento e il motore non sono connessi in maniera appropriata	Controllare le fasi del motore
A.F.0.H	A15.0	Numero sbagliato dei poli Motore/ Sensore	I parametri motore/ sensore vengono scritti	Il numero dei poli motore (P67) sono impostati in maniera non corretta o sono stati impostati più poli sensore (P68) dei poli motore.
A.F.1.H	A15.1	Impulsi encoder simulato	Impulsi encoder simulato	Il numero di giri per impulso selezionato (C51) non è compatibile con la massima velocità (P65). Vedere le "Opzioni di Retroazione" accluse.
A.F.2.H	A15.2	Eccessiva corrente di magnetizzazione misurata	Durante l'autotuning è stata misurata una corrente di magnetizzazione superior all'80% della corrente nominale motore.	Verificare la coerenza tra il motore e i suoi parametri di caratterizzazione (P61,P62 e P63), e soprattutto la connessione delle fasi motore (stella o triangolo)
A.F.3.H	A15.3	Lettura in Autotest del numero di impulsi sensore sbagliato	Si è verificato un errore durante il test "Poli Sensore e motore".	Vedere la descrizione dello specifico test in "Opzioni di Retroazione" accluse.
A.F.4.H	A15.4	Taratura sensore fallita	E' fallita l'autotaratura degli offset/guadagni del sensore	Se questo appare questo allarme durante l'autotaratura C41, ripetere il test. Altrimenti controllare I parametri P164,P165,P166 e P170,P171,P172.

7.1.3 Allarmi Specifici del MiniOPD

Il nuovo MiniOPD è costituito da due microprocessori a rapida comunicazione. Un microprocessore è collocato nella scheda di Regolazione (come negli OPD standard); il secondo è collocato nella scheda di Potenza.
Grazie a questa nuova configurazione, il MiniOPD presenta alcuni tipi di allarmi che non sono inclusi nella serie OPD. Questi allarmi sono stati rinominati, per garantire la massima compatibilità con quelli già utilizzati dalle serie OPD.

Gli allarmi specifici del MiniOPD vengono riportati in Tabella 1:

Allarme (Dec)	Allarme (Hex)	Descrizione
A.10.0	A.A.0	Tensione minima del circuito di potenza
A.10.5	A.A.5	Allarme di sovracorrente individuate dalla scheda di potenza
A.10.6	A.A.6	Allarme di comunicazione: guasto di comunicazione con la scheda di potenza
A.10.7	A.A.7	Allarme dovuto a guasto della scheda di potenza (controllo del Micro)
A.10.8	A.A.8	Allarme dovuto ad un'alimentazione sbagliata nella scheda di potenza (15V sbagliata)
A.10.9	A.A.9	Overcurrent alarm for leakage currents to ground
A.10.10	A.A.A	Allarme corto-circuito motore
A.10.11	A.A.B	Allarme problema circuito freno
A.10.15	A.A.F	Allarme generico scheda di potenza

Questi allarmi assumono la forma di sub-allarmi dell'allarme A.10, per indicare che tutti dipendono dalla scheda di potenza.
Se l'allarme A.10.0 – Minima Tensione del Circuito di Potenza – si verifica per prima, seguito da un secondo allarme della scheda di potenza (in genere un allarme di Comunicazione o un allarme di potenza di alimentazione sbagliata di 15V), quest'ultimi allarmi non vengono mostrati dall'Unità, poiché sono una diretta conseguenza dell'allarme A.10.0.

8 DISPLAY

8.1 DISPOSIZIONE FISICA

Il tastierino dispone di tre tasti, “**S**” (selezione), “**+**” (aumenta), “**-**” (diminuisci) e di un display a quattro cifre e mezza più i punti decimali ed il segno “**-**” .

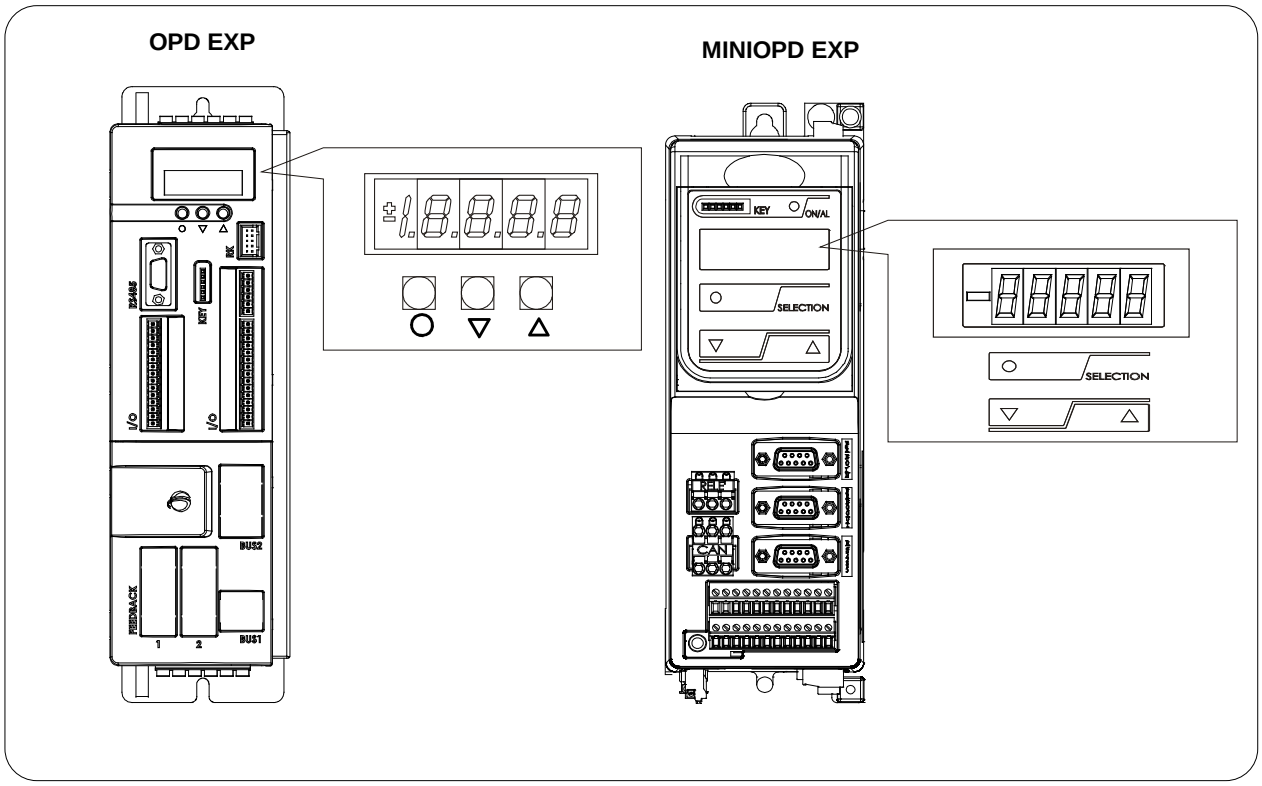


FIG. 1 (Disposizione fisica)

8.2 ORGANIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE INTERNE

Il convertitore è completamente digitale per cui non ci sono tarature hardware, se non fatte in fabbrica, e le impostazioni, tarature e visualizzazioni, tutte digitali, vanno effettuate tramite il tastierino ed il display, o via seriale o via bus di campo. Per facilità di impostazione e mnemonica tutte le grandezze accessibili sono state raggruppate nei seguenti gruppi :

- Parametri (**PAR**)
- Parametri Applicativi (**APP**)
- Connessioni (**CON)**
- Grandezze Interne (**INT**)
- Allarmi (**ALL**)
- Ingressi Digitali (**INP**)
- Uscite Digitali (**OUT**)
- Comandi Utilities (**UTL**)
- Parametri Fiedbus (**FLB**)

All’interno di ciascun gruppo le grandezze sono ordinate in ordine progressive e vengono visualizzate solo quelle effettivamente utilizzate.

8.2.1 Parametri (PAR)

All'interno di ciascun gruppo le grandezze sono ordinate in ordine progressivo e vengono visualizzate solo quelle effettivamente utilizzate. Sono definite parametri quelle grandezze di taratura il cui valore numerico ha un significato assoluto (ad es. P63 = Frequenza Nominale Motore = 50 Hz) o hanno un valore proporzionale al fondo scala (ad es. P61 = Corrente Nominale Motore = 100% della corrente nominale dell`azionamento). Essi sono distinti in parametri **Liberi**, alcuni dei quali modificabili sempre (Online), altri solo a convertitore fuori marcia (Offline), **Riservati**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60), o **Riservati per la BLU**, visibili dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri BLU (P99) e modificabili solo Offline . Le caratteristiche di ciascun parametro sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:
Offline= not in run / Online=in run

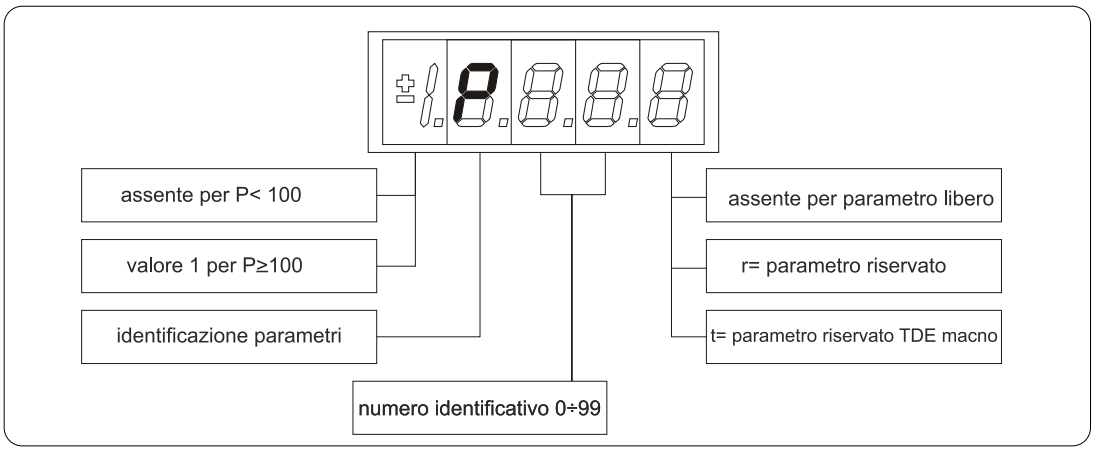


FIG. 2 (Parametri PAR)
Ad. Esempio: P60 r= parametro 60 riservato
1P00 t = parametro 100 riservato BLU

8.2.2 Parametri Applicativi (APP)

Per la loro definizione fare riferimento alla descrizione dei parametri.
Anche essi sono distinti in parametri **Liberi**, alcuni dei quali modificabili sempre (Online), altri solo a convertitore fuori marcia (Offline), **Riservati**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60), o **Riservati per la BLU**, visibili dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri BLU (P99) e modificabili solo Offline . Le caratteristiche di ciascun parametro sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

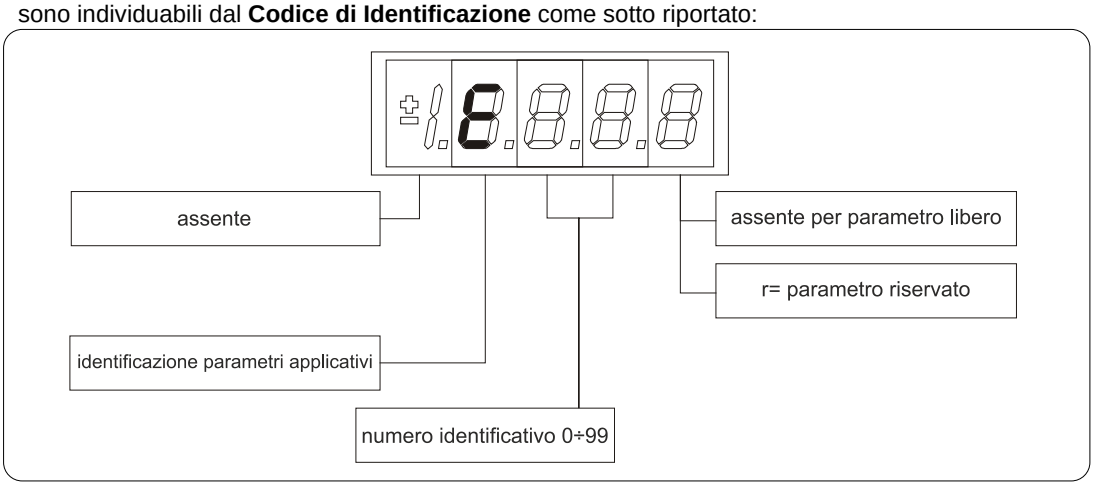


FIG. 3 (Parametri Applicativi APP)
Ad. Esempio: P60 r= parametro 60 riservato
1P00 t = parametro 100 riservato BLU

8.2.3 Connessioni (Con)

Sono definite connessioni quelle grandezze di impostazione in cui ad ogni valore numerico viene associata una funzione o un comando ben definito {ad es. Inserzione rampa, C26 = 1, o Disinserzione rampa, C26 = 0, oppure Salva parametri su memoria permanente, C63 = 1}. Esse sono distinte in connessioni **libere**, modificabili Sempre o solo a convertitore fermo (Offline), **riservate**, modificabili solo Offline e dopo aver scritto il codice di accesso ai parametri riservati (P60).

Le caratteristiche di ciascuna connessione sono individuabili dal **codice di identificazione** come sotto riportato:

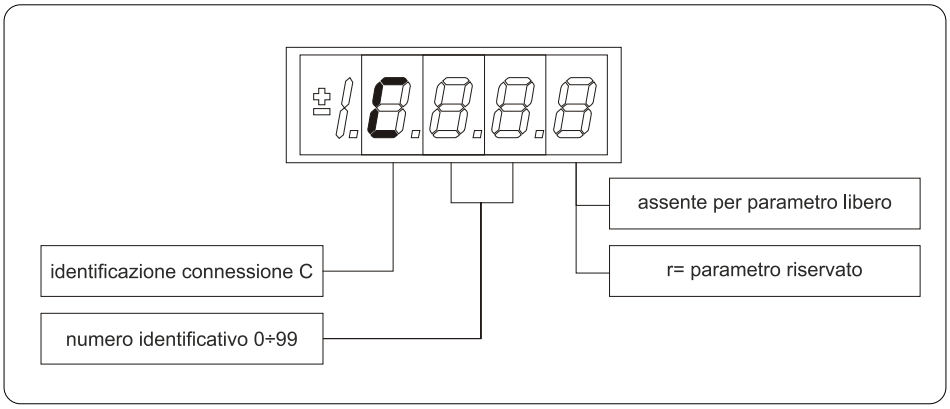


FIG. 4 (Connessioni CON)

8.2.4 Allarmi (ALL)

Insieme delle funzioni di protezione del convertitore, del motore o della macchina il cui stato di **Allarme Attivo** o **Allarme Non Attivo** può essere visualizzato nel display. L'intervento di una protezione, provoca l'arresto del convertitore e fa lampeggiare il display, a meno che non sia stata disabilitata. Con un'unica visualizzazione è possibile avere tutte le indicazioni con il seguente formato:

Ad es. **A.03.L=Allarme di potenza non attivo**

Gli allarmi sono tutti memorizzati e perciò permangono fino a che non è scomparsa la causa dell'allarme e sono stati ripristinati (Ingresso di ripristino allarmi attivo) oppure (C30 = 1).

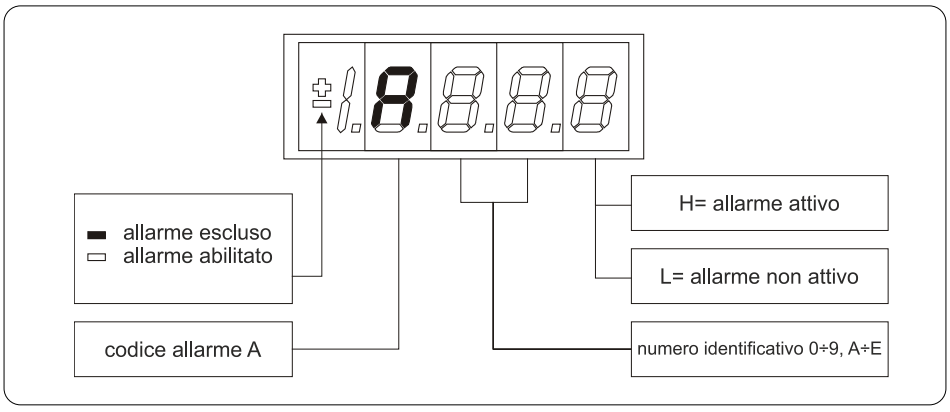


FIG. 5 (Allarmi ALL)

8.2.5 Grandezze Interne (Int)

Insieme di grandezze di regolazione (ad es. tensione,velocità, coppia, ecc.) visualizzate in unità assolute o percentuali (ad es. Tensione motore in Volt oppure Corrente in percentuale del valore massimo). Codice di identificazione:

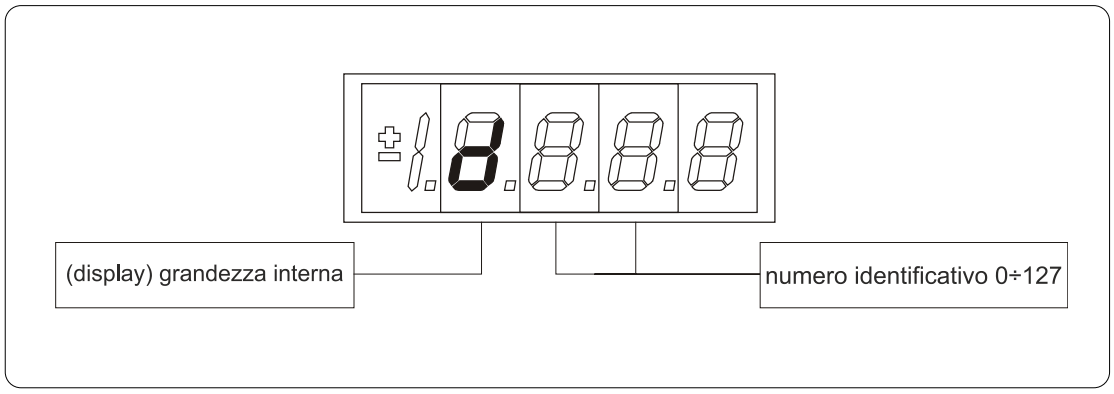


FIG. 6 (Grandezze interne INT)

8.2.6 Funzioni Logiche d'Ingresso (Inp)

Da I00 a I28 sono la visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di sequenza o protezione che possono essere assegnate ai vari ingressi digitali della regolazione. Da I29 a I31 sono la visualizzazione dello stato degli ingressi dalla potenza. Codice di identificazione (input) ingresso logico.

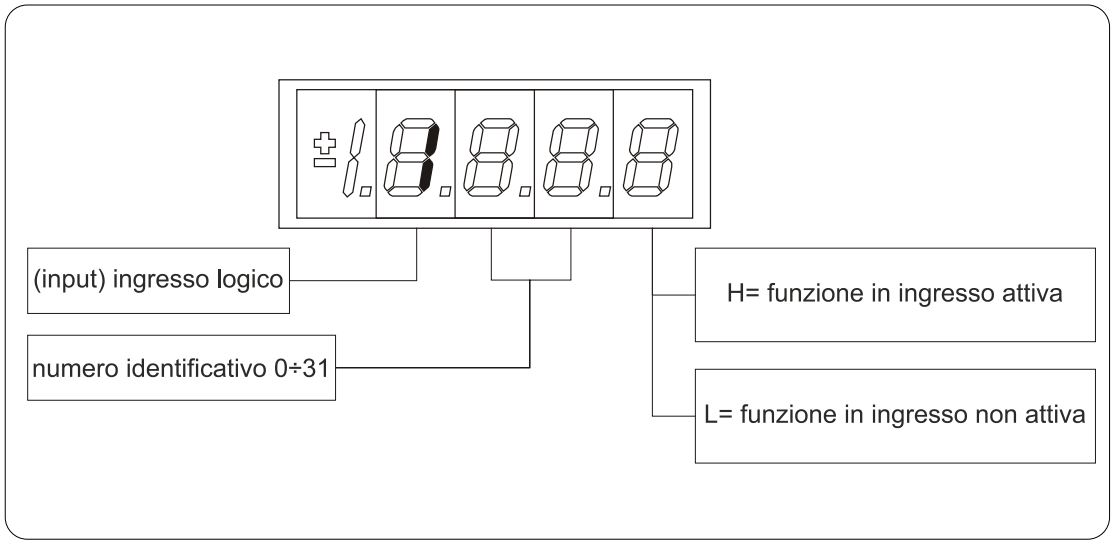


FIG. 7 (Funzioni logiche di ingresso INP)

8.2.7 Funzioni Logiche d'Uscita (Out)

Visualizzazione dello stato delle funzioni logiche di protezione o sequenza (es. convertitore pronto, convertitore in marcia) previste nel controllo, che possono essere o non essere assegnate alle uscite digitali previste.
Codice di identificazione:

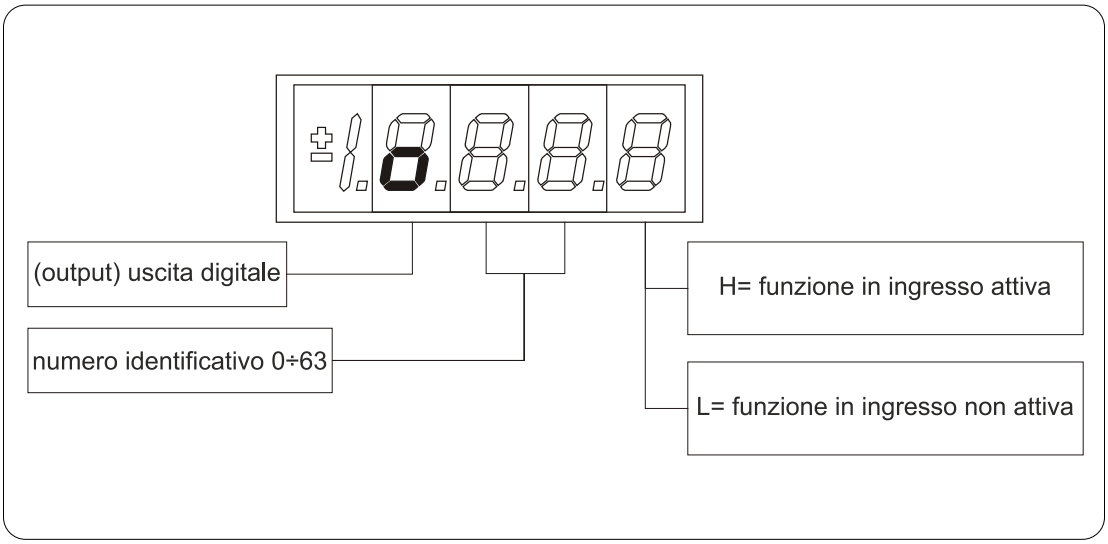


FIG. 8 (Funzioni logiche d'uscita OUT)

8.2.8 Comandi Utilities (UTL)

Sono definiti comandi utilities quelle grandezze di impostazione temporanee in cui ad ogni valore numerico viene associata una funzione o un comando ben definito. Esse sono solo **Libere**. Le caratteristiche di ciascuna utility sono individuabili dal **Codice di Identificazione** come sotto riportato:

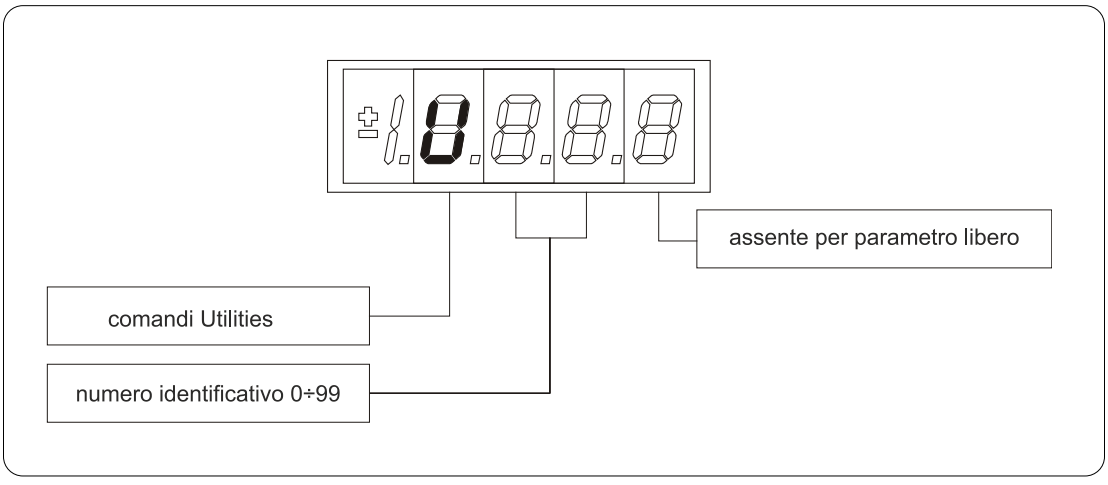


FIG. 9 (Comandi Utilities UTL)

8.2.9 Parametri Fieldbus (FLB)

Il menu FLB si riferisce a parametri relativi alla gestione dei Bus di campo (Fieldbus) che precedentemente era accessibile solo con OPDExplorer in quanto non sono stati associati ad alcun parametro “standard”, connessione o parametro extra e quindi non accessibili da tastierino. Ora sono raggruppati in questo nuovo menù in modo che possano essere visualizzati e modificati (se non di sola lettura) con il tastierino.

Si noti che tutti i parametri del menù FLB non sono protetti da alcuna chiave e neache dallo stato di marcia in modo che possano essere modificati in ogni momento. Codice di identificazione:

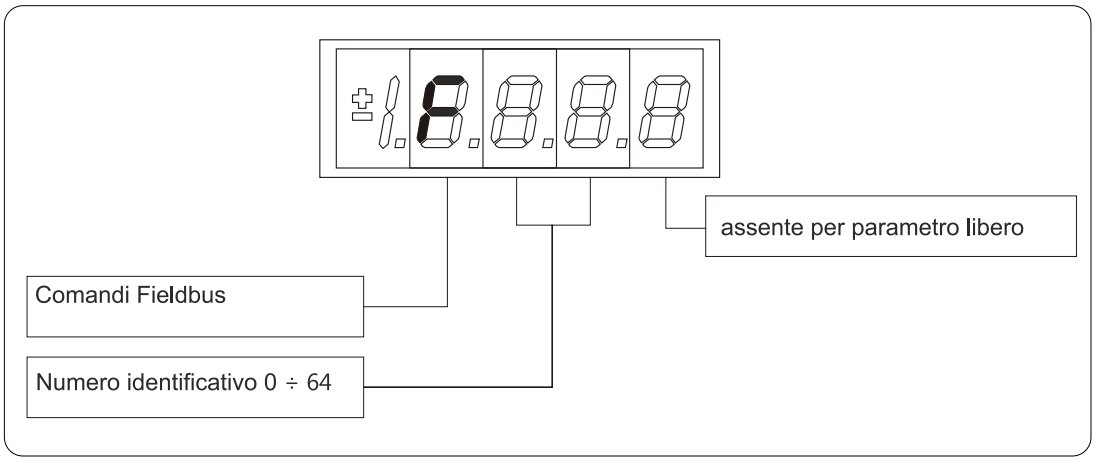


FIG. 10 (Parametri Fielbus FLB)

8.3 STATO DI RIPOSO

È lo stato che il display assume subito dopo l’accensione o quando nessuno sta manovrando sui tasti di programmazione (P112 secondi, 10 di default, dopo l’ultima manovra, salvo che non si stia visualizzando una grandezza interna od un input od un output digitale). Quando il tastierino si trova allo stato di riposo, se il convertitore non è in marcia viene visualizzato “STOP”; se il convertitore è in marcia viene visualizzata la grandezza interna scelta con la connessione C00 oppure lo stato “run“. Se il convertitore si trova in stato di allarme, intervento di una o più protezioni, la scritta sul tastierino si mette a lampeggiare e vengono visualizzati ciclicamente tutti gli allarmi attivi.

8.4 MENU’ PRINCIPALE

Partendo dallo Stato di riposo premendo il tasto “S” si entra nel Menù Principale di tipo circolare che contiene l’indicazione del tipo di grandezze visualizzabili:

PAR = parametri
APP= parametri applicativi
CON= connessioni
INT= grandezze interne
ALL=allarmi
INP= ingressi digitali
OUT= uscite digitali
UTL= comandi utilities
FLB= parametri fieldbus

Per cambiare da una lista all’altra basta utilizzare i tasti “+” o “–” ed il passaggio avverrà nell’ordine di figura. Una volta scelta la lista si passa al relativo Sottomenù premendo “S”; il rientro al Menù Principale dalle successive visualizzazioni potrà avvenire tramite la pressione del tasto “S” semplice o doppia in breve successione (meno di un secondo), come verrà illustrato successivamente. Il ritorno allo Stato di Riposo avviene invece automaticamente dopo 10 (P112) secondi di inattività sia a partire da alcuni sottomenù (vedi sottomenù) che a partire dal menù principale

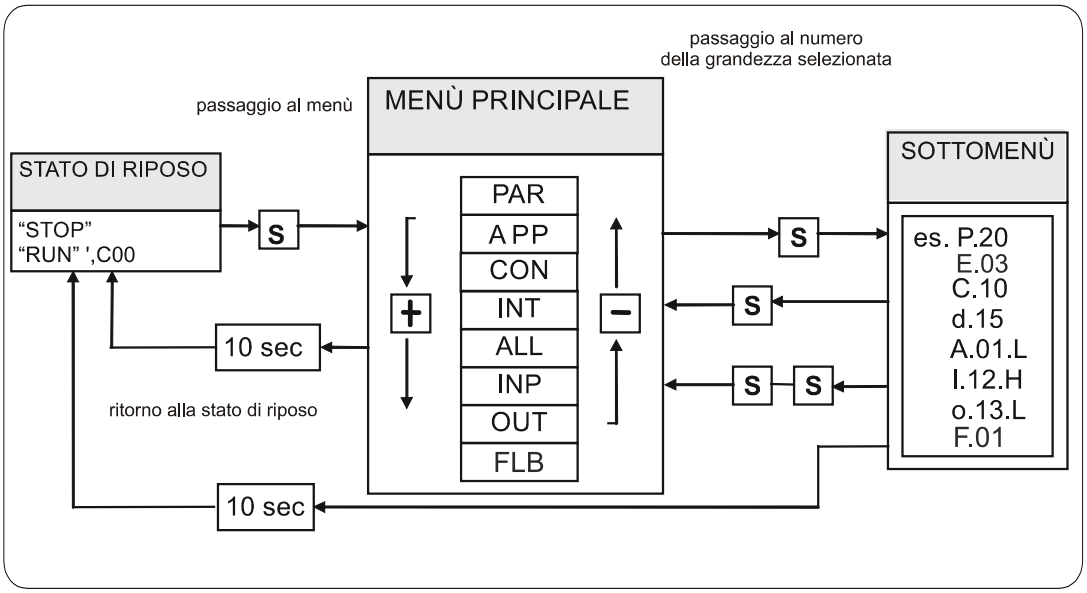


FIG.11 (Menù pricipale)

8.4.1 SottoMenù di Gestione Parametri, Parametri Applicativi e Connessioni

Da "**PAR**", "**APP**" o "**CON**" si entra nella Lista di sottomenú premendo "S"; una volta entrati nella lista si possono scorrere i parametri o le connessioni esistenti premendo i tasti "**+**" o "–" per muoversi in incremento
o in decremento; anche in questo caso la lista è circolare. A lato del numero corrispondente ai vari parametri o connessioni compare la lettera "**r**" se essi sono riservati, "**t"** se sono riservati alla BLU e la lettera "**n"** se la loro modifica richiede che il convertitore non sia in marcia (offline); tutti i parametri riservati sono di tipo "**n**" modificabili solo da fermo (offline). Se si preme il tasto "**S**" viene visualizzato il Valore del parametro, parametro applicativo o della connessione che può così essere letto; a quel punto ripremendo "**S**" una volta si ritorna alla lista di sottomenú, premendo due volte "**S**" in rapida successione (meno di 1 secondo) si ritorna al menu principale. Il sistema ritorna automaticamente allo Stato di Riposo e dopo che sono trascorsi 10 secondi di inattività. Per modificare il valore del parametro, parametro applicativo o della connessione una volta che si è entrati in visualizzazione bisogna premere contemporaneamente i tasti "**+**" e "**–**"; in quel momento si mette a lampeggiare il punto decimale della prima cifra a sinistra avvertendo che da quel momento il movimento dei tasti "**–**" e "**+**" modifica il valore impostato; la modifica del valore si può fare solo da fermo se il parametro è del tipo "n" e solo dopo aver impostato il codice di accesso, P60, se il parametro è del tipo "r", solo dopo aver impostato il codice di accesso P99 per i parametri riservati BLU, tipo "**t**". I parametri, i parametri applicativi e le connessioni riservati BLU non compaiono nella lista se non viene impostato il codice di accesso P99. Una volta corretto il valore se si preme il tasto "**S**" si ritorna alla lista di sottomenú rendendo operativo il parametro, il parametro applicativo o la connessione modificata; se dopo modificato il valore si volesse uscire senza alterare il valore precedente basta attendere 10 secondi; se non si tocca il valore per uscire basta ripremere il tasto "**S**" (verrà reso operativo lo stesso valore precedente). Per quanto riguarda i parametri, i parametri applicativi e le connessioni, il ritorno allo stato di riposo display avviene in modo automatico dopo 10 secondi da qualsiasi livello di visualizzazione.

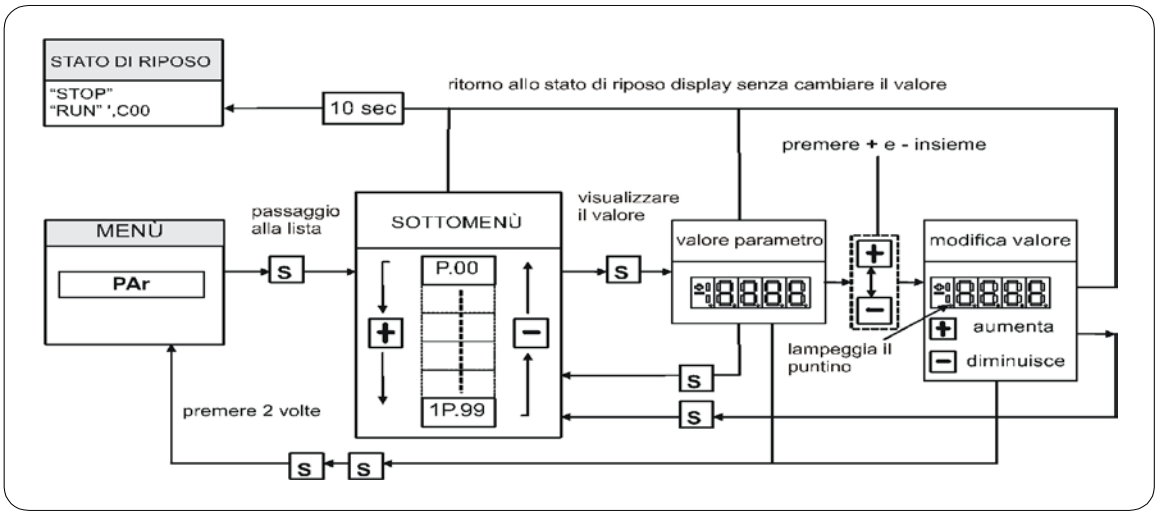


FIG. 12 (Sottomenù di gestione parametri PAR)

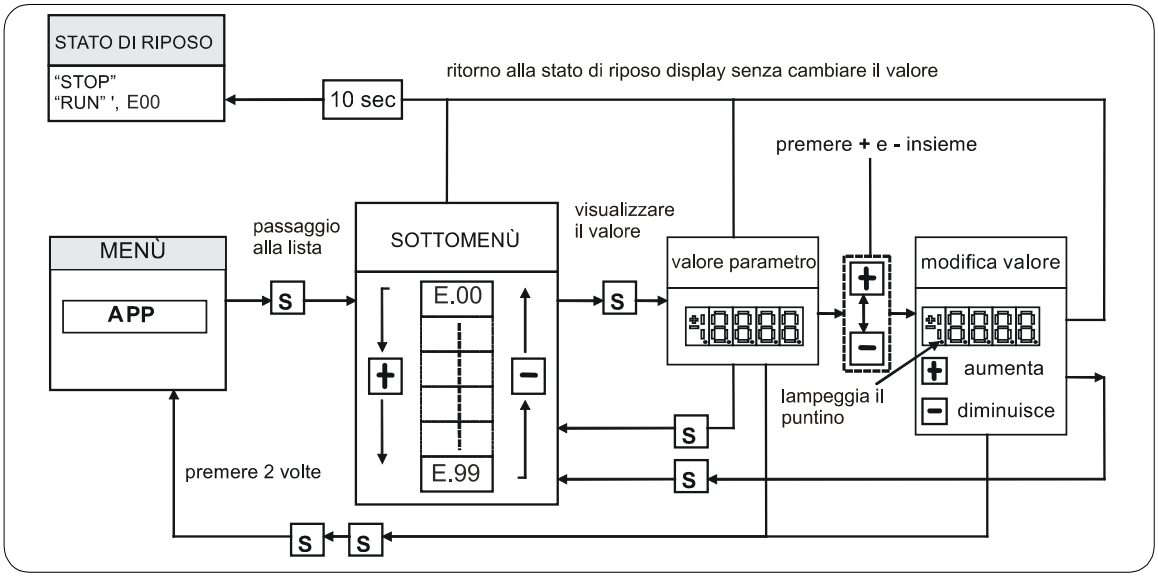


FIG. 13 (Sottomenù di gestione parametri applicativi APP)

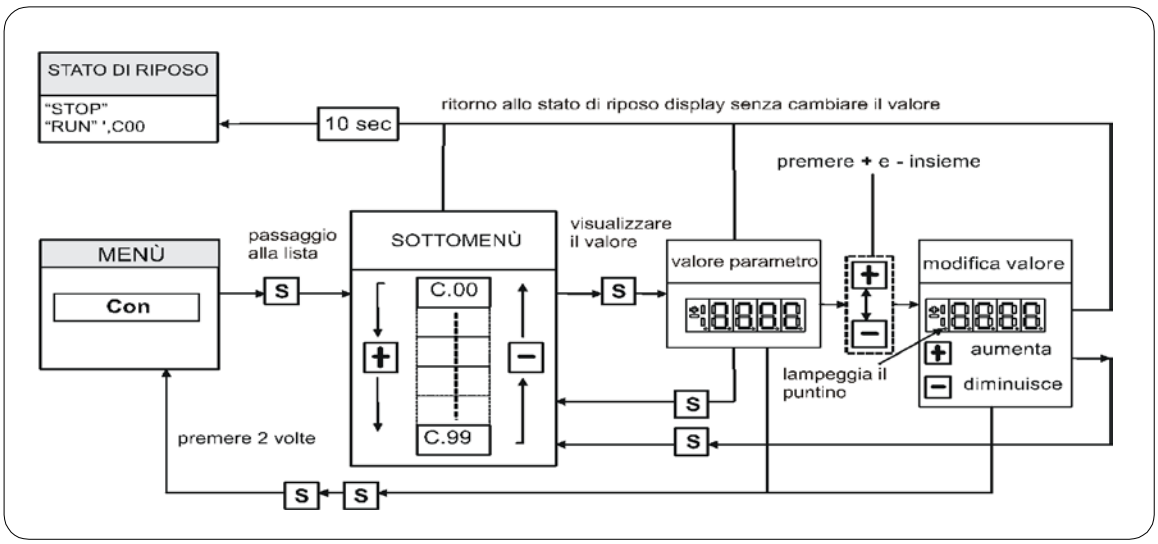


FIG. 14 (Sottomenù di gestione parametri applicativi CON)

8.4.2 Visualizzazione delle Grandezze Interne (INT)

Da INT si entra nella lista di sottomenú delle grandezze interne premendo “S”. Nella lista ci si sposta con i tasti “+” o “–” fino a che compare l’indirizzo della grandezza che si vuole visualizzare d x x; premendo “S” scompare l’indirizzo e compare il valore della grandezza. Da tale stato si torna alla lista di sottomenù ripremendo “S”, mentre si torna al menù principale premendo due volte “S” in rapida successione; dal menù e dal sottomenú si torna automaticamente allo stato di riposo dopo un tempo di inattività pari a 10 secondi.

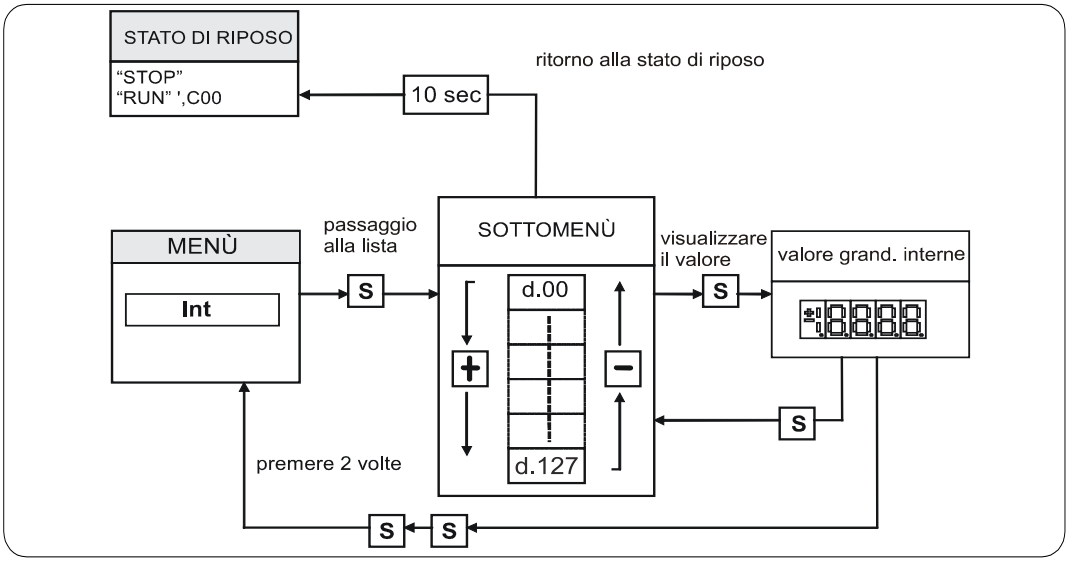


FIG. 15 (Visualizzazione delle grandezze interne INT)

8.4.3 Gestione degli Allarmi (ALL)

Da ALL si entra nella lista di sottomenú degli Allarmi premendo “**S**”. Dal corrispondente sottomenú con i tasti “**+**” e “**–**” ci si sposta all’indirizzo desiderato per gli allarmi; assieme a questo, nella casella più a destra, compare lo stato dell’allarme “**H**” se attivo, “**L**” se non attivo. Nel caso l’allarme fosse stato disabilitato; nel quale caso pur con lo stato attivo non opera alcun blocco della regolazione, l’indirizzo dello stesso sarebbe preceduto dal segno “**–**”. **Per escludere l’intervento di un allarme si deve entrare nel menù di modifica premendo contemporaneamente i tasti “+” e “–” e quando compare il puntino decimale lampeggiante della prima cifra a sinistra mediante la pressione del tasto “+” o “–” si può abilitare o disabilitare l’allarme; se l’allarme è disabilitato compare il segno “–” a sinistra della scritta A.XX.Y.** Dallo stato di modifica si ritorna alla lista di sottomenú e si rende operativa la scelta fatta premendo “S”, dal menù e dal sottomenú si torna automaticamente allo stato di riposo dopo un tempo di inattività pari a 10 secondi.

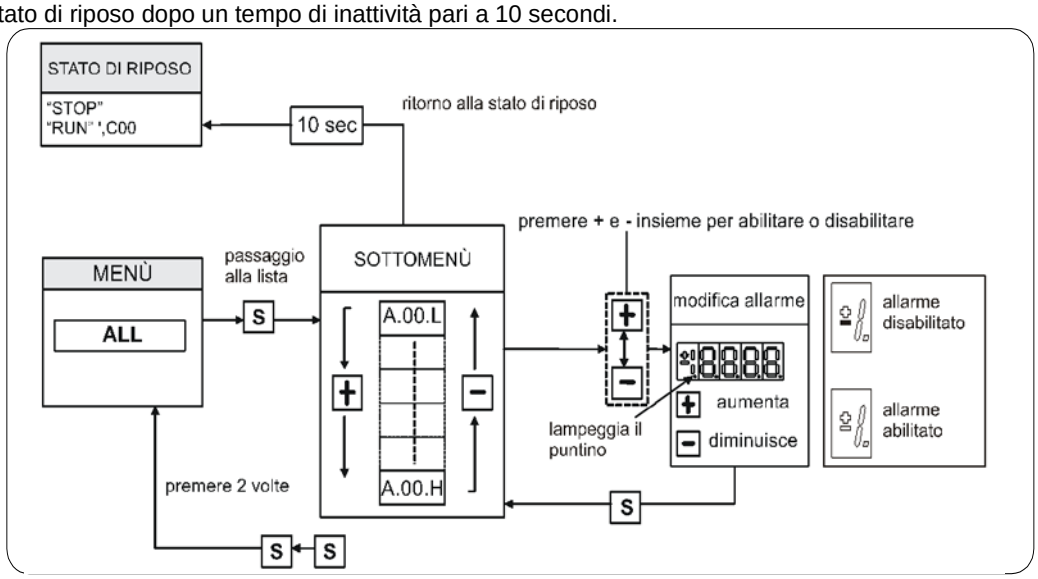


FIG. 16 (Gestione degli allarmi ALL)

8.4.4 Visualizzazione degli Ingressi e Uscite Digitali (Inp e Out)

Dal INP o dal OUT si entra nella corrispondente lista di sottomenú premendo “**S**”. Dalla corrispondente lista di sottomenú con i tasti “**+**” e “**–**” ci si sposta all’indirizzo desiderato per gli ingressi digitali (i) e le uscite (o); assieme a questo, nella casella piú a destra, compare lo stato: “**H**” se attivo, “**L**” se non attivo . Da tale stato si ritorna al menú principale premendo “**S**”.

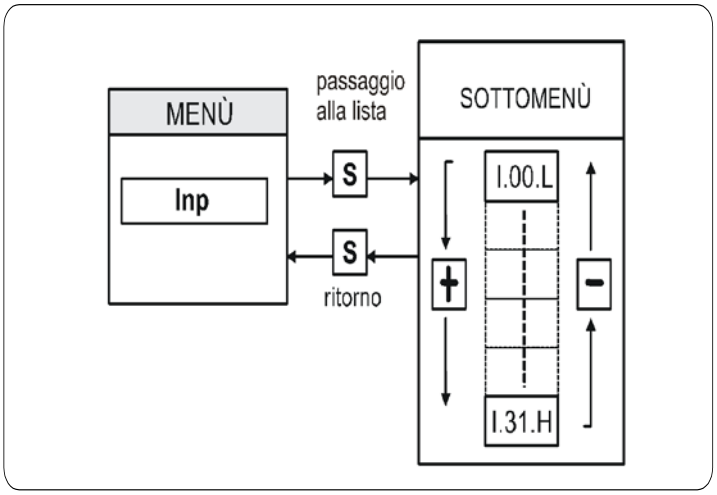


FIG. 17 (Ingressi digitali INP)

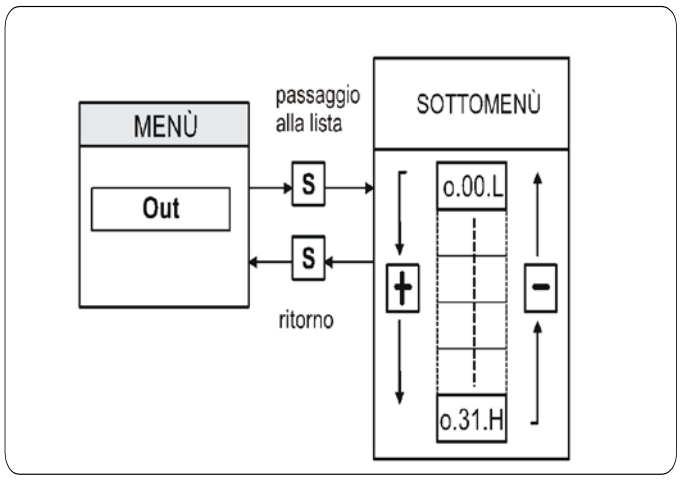


FIG. 18 (Uscite digitali OUT)

8.5 CHIAVE DI PROGRAMMAZIONE

La chiave di programmazione è un dispositivo che serve per duplicare le impostazioni dei parametri tra due o più azionamenti. La memorizzazione dei dati avviene in una memoria del tipo EPROM perciò **non sono necessarie batterie** per il mantenimento dei dati. L'interruttore posto sulla parte sueriore della chiave alla protezione da scrittura dei dati in memoria.

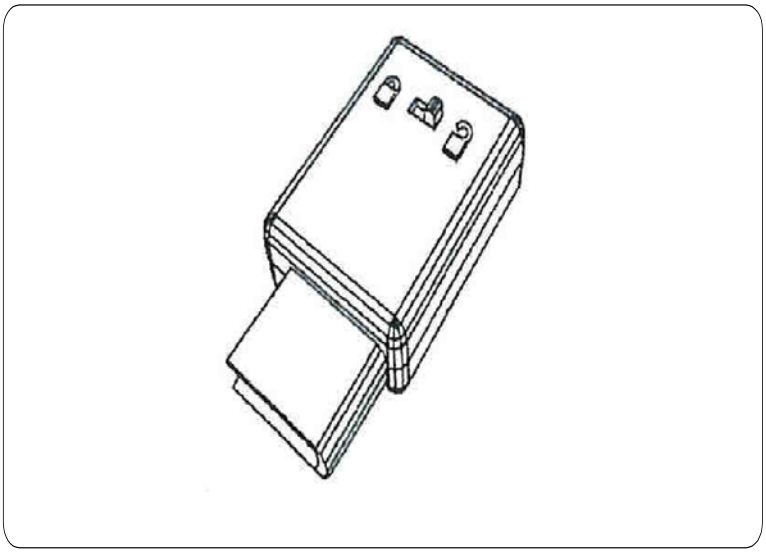


FIG. 19 (Chiave)

Istruzioni operative:

Trasferimento parametri dalla chiave all'inverter:

a) Inserire la chiave nell'apposito connettore;
b) Selezionare con i tasti ▼ e ▲ presenti sull'azionamento la funzione "**Load**" (visualizzata sul display) e premere "**S**".

Durante il trasferimento dei dati verrà visualizzata l'indicazione "**RUNN**".
Se la chiave contiene parametri non corretti, verranno caricati i parametri di fabbrica e visualizzato per 4 s "**Err**", altrimenti si avrà la memorizzazione dei dati contenuti nella chiave e apparirà la scritta "**donE**" per 2 s a conferma del successo dell'operazione.

Trasferimento parametri dall'inverter alla chiave:

a) Inserire la chiave nell'apposito connettore;
b) Selezionare con i tasti ▼ e ▲ presenti sull'azionamento la funzione "**Save**" (visualizzata sul display) e premere "**S**".

Se la chiave è protetta da scrittura viene interrotto il comando e visualizzato "**Prot**" per 4 s, altrimenti si avrà la memorizzazione dei parametri nella chiave e apparirà per prima la scritta "**RUNN**" e quindi la scritta "**donE**" per 2 s a conferma del successo dell'operazione.
Tramite la chiave è possibile memorizzare o trasferire solo i parametri standard. I parametri di alcuni applicativi (posizionatore, ecc.) non possono essere memorizzati o trasferiti tramite la chiave di programmazione. La chiave di programmazione non memorizza i firmware ma solamente i parametri

9 LISTA PARAMETRI

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
PRC_START_UP_SPD_REF	P00 - Riferimento digitale di velocità nell'applicazione messa in servizio	-100.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
KP_AI1	P01 - Fattore correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI1	P02 - Offset correttivo per riferimento analogico 1 (AUX1)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_AI2	P03 - Fattore correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI2	P04 - Offset correttivo per riferimento analogico 2 (AUX2)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_AI3	P05 - Fattore correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI3	P06 - Offset correttivo per riferimento analogico 3 (AUX3)	-100.0	100.0	0	%	163.84
KP_SENS2	P07 - Compensazione ampiezza sensore 2	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN_SENS2	P08 - Offset seno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS_SENS2	P09 - Offset coseno sensore 2	-16383	16383	0		1
OFFSET_VF	P10 - Offset sul riferimento analogico ad alta precisione	-19999	19999	0	1/100 mV	1
SYNC_REG_KP	P11 - Guadagno proporzionale anello di regolazione SYNC	0	200	5		1
SYNC_REG_TA	P12 - Costante tempo di attesa di regolazione CanOpen SYNC	0	20000	400		1
KP_AI16	P13 - Fattore correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-400.0	400.0	100	%	10
OFFSET_AI16	P14 - Offset correttivo per riferimento analogico a 16 bit (AUX16)	-100.0	100.0	0	%	163.84
TF_LI6-7-8	P15 - Filtro digitale ingressi logici I06,07,08	0.0	20.0	2.2	ms	10
RES2_POLE	P16 - Numero poli assoluti sensore 2	1	160	2		1
ENC2_PPR	P17 - Numero impulsi/giri encoder 2	0	60000	1024	pulses/rev	1
PRC_CW_SPD_REF_MAX	P18 - Limite massimo riferimento velocità CW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_CCW_SPD_REF_MAX	P19 - Limite massimo riferimento velocità CCW	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_LOOP_BW	P20 - Larghezza di banda dell'anello di velocità	0.1	200.0	5.0	Hz	10.0
CW_ACC_TIME	P21 - tempo di accelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CW_DEC_TIME	P22 - tempo di decelerazione CW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_ACC_TIME	P23 - tempo di accelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
CCW_DEC_TIME	P24 - tempo di decelerazione CCW	0.01	199.99	10	s	100
TF_RND_RAMP	P25 - Costante di tempo filtro arrotondamento	0.001	10.0	0.1	s	1000
I_RELAY_THR	P26 - Soglia di intervento uscita relè di corrente/coppia o05	0.2	150.0	100	%	40.96
TF_I_RELAY	P27 - Costante tempo filtro per relè di corrente/potenza	0.1	10.0	1	s	10
MOT_WAIT_DEMAGN	P28 - Tempo di attesa demagnetizzazione del motore	0	3000	0	ms	1
MOT_WAIT_MAGN	P29 - Tempo di attesa magnetizzazione motore	50	3000	300	ms	1
DEC_TIME_EMCY	P30 - Tempo di decelerazione frenata di emergenza	0.01	199.99	10	s	100
END_SPD_REG_KP	P31 - KpV guadagno proporzionale regolatore velocità	0.1	400.0	4		10
END_SPD_REG_TI	P32 - TiV costante di anticipo regolatore velocità	0.1	3000.0	80	ms	10
END_SPD_REG_TF	P33 - TfV (filtro) costante tempo regolatore velocità	0.0	25.0	0.8	ms	10
START_SPD_REG_TF	P34 - TfV (filtro) costante di tempo iniziale regolatore di velocità	0.0	25.0	0.8	ms	10
PRC_FLX_REF	P35 - Riferimento di flusso	0.0	120.0	100	% MOT_FLX_NOM	40.96
V_REF_COEFF	P36 - Kv fattore moltiplicativo tensione ai giri massimi	0.0	100.0	100		327.67
FLW_ERR_MAX_LSW	P37 - Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	-32767	32767	32767	ppr	1
POS_REG_KP	P38 - Kv guadagno proporzionale anello di posizione	0.0	100.0	4		10

Nome	Descrizione	Min	Max	Default	UM	Scala
FLW_ERR_MAX_MSW	P39 - Massimo errore di inseguimento (parte meno significativa)	0	32767	0	rpm	1
PRC_DRV_I_PEAK	P40 - Limite di corrente	0.0	250.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_MOT_T_MAX	P41 - Coppia massima a pieno carico	0.0	800.0	400.0	% MOT_T_NOM	40.95
PRC_DRV_CW_T_MAX	P42 - Coppia massima nella direzione positiva di rotazione	0.0	400.0	400.0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_CCW_T_MAX	P43 - Coppia massima nella direzione negative di rotazione	-400.0	-0.0	-400.0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_THR_GAIN_CHG	P44 - Velocità finale per il cambio guadagno PI velocità	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
START_SPD_REG_KP	P45 - KpV guadagno proporzionale iniziale PI velocità	0.1	400.0	4		10
START_SPD_REG_TI	P46 - TiV costante di anticipo iniziale PI iniziale	0.1	3000.0	80	ms	10
DO_SPD_REACH_THR	P47 - Livello soglia di velocità per uscita logica o.16	0.0	100.0	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
RES2_TRACK_LOOP_BW	P48 - Banda passante dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES2_TRACK_LOOP_DAMP	P49 - Smorzamento dell'anello di decodifica diretta del secondo resolver	0.00	5.00	0.71		100
DO_SPD_MIN_THR	P50 - Velocità minima per intervento relè	0.0	100.0	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD_MAX	P51 - Livello velocità massima per allarme	0.0	125.0	120.0	% MOT_SPD_MAX	163.83
PRC_FLX_MIN	P52 - Minimo flusso ammesso	0.0	100.0	2	% MOT_FLX_NOM	40.96
DRV_I_NOM	P53 - Corrente nominale dell'azionamento	0.0	3000.0	0	A	10
NOTCH_FREQ	P54 - Frequenza nominale filtro Notch	0.0	2000.0	0	Hz	10
NOTCH_BW	P55 - Banda passante filtro Notch	0.0	3000.0	0	Hz	10
PRC_LSE_CTR_MAX_ERR	P56 - Massimo Errore tollerato nel controllo di velocità	0.1	200.0	200.0	% MOT_SPD_MAX	40.96
PRC_AO1_10V	P57 - % valore di 10V per uscita analogica A	100.0	400.0	200	%	10
PRC_AO2_10V	P58 - % valore di 10V per uscita analogica B	100.0	400.0	200	%	10
HYST_DO_SPD	P59 - Isteresi uscite di minima e massima velocità raggiunta	0.0	100.0	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
RES_PAR_KEY	P60 - Chiave di accesso ai parametri riservati	0	65535	0		1
PRC_MOT_I_NOM	P61 - Corrente nominale motore (I NOM MOT)	10.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
MOT_V_NOM	P62 - Tensione nominale motore	100.0	1000.0	380	Volt	10
MOT_F_NOM	P63 - Frequenza nominale motore	10.0	1000.0	50.0	Hz	10
PRC_MOT_V_MAX	P64 - Tensione massima di esercizio	1.0	200.0	100	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_SPD_MAX	P65 - Velocità massima di esercizio (n MAX)	50	60000	2000	rpm	1
MOT_COS_PHI	P66 - Fattore nominale di potenza	0.500	1.000	0.894		1000
MOT_POLE_NUM	P67 - Numero di poli motore	1	12	4		1
RES_POLE	P68 - Numero poli sensore assoluto	1	12	2		1
ENC_PPR	P69 - Numero di impulsi/giri encoder	0	60000	1024	pulses/rev	1
PRC_MOT_I_THERM	P70 - Corrente termica del motore	10.0	110.0	100	% PRC_MOT_I_NOM	10
MOT_TF_THERM	P71 - Costante di tempo termica del motore	30	2400	180	s	1
PRC_MOT_I_T_NOM	P72 - Corrente di coppia nominale	5.0	100.0	95.2	% PRC_MOT_I_NOM	327.67
PRC_MOT_I_FLX_NOM	P73 - Corrente magnetizzante	5.0	100.0	30.2	% PRC_MOT_I_NOM	327.67
T_ROTOR	P74 - Costante di tempo rotorica Tr	10	10000	200	ms	1
T_STATOR	P75 - Costante di tempo statorica Ts	0.0	50.0	9.1	ms	10
PRC_DELTA_VRS	P76 - Caduta di tensione sulla resistenza statorica	1.0	25.0	2.0	% MOT_V_NOM	327.67
PRC_DELTA_VLS	P77 - Caduta di tensione sull' induttanza di dispersione	5.0	100.0	20.0	% MOT_V_NOM	327.67
DCBUS_THR	P79 - DC Bus threshold for logic output o25	220.0	1200.0	800	V	10
V_REG_KP	P80 - Kpi guadagno proporzionale regolatore di tensione	0.1	100.0	10.0		10
V_REG_TF	P82 - Tfi (filtro) costante di tempo regolatore di corrente	0.0	1000.0	12.0	ms	10
I_REG_KP	P83 - Kpc guadagno proporzionale regolatore di corrente	0.1	100.0	2.6		10
I_REG_TI	P84 - Tic costante di anticipo regolatore di corrente	0.0	1000.0	9.1	ms	10

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
I_REG_TF	P85 - Tfc (filtro) costante di tempo regolatore di corrente	0.0	25.0	0	ms	10
DCBUS_REG_KP	P86 - Kp3 guadagno proporzionale controllo del Bus	0.05	10.00	3.5		100
AC_MAIN_SUPPLY	P87 - Tensione di alimentazione principale	180.0	780.0	400	V rms	10
MAXV_VF	P88 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: tensione corrispondente alla velocità massima	2500	10000	10000	mVolt	1
RES_TRACK_LOOP_BW	P89 - Banda passante dell'anello di decodifica diretta del resolver	100	10000	1800	rad/s	1
RES_TRACK_LOOP_DAMP	P90 - Smorzamento dell'anello di decodifica diretta del resolver	0.00	5.00	0.71		100
MOT_TEMP_MAX	P91 - Temperatura massima motore (se letta con PT100)	0.0	150.0	130	°C	10
MODBUS_ADDR	P92 - Numero di identificazione seriale	0	255	1		1
MODBUS_BAUD	P93 - Velocità di baud rate			192	Kbit/s	1
STO_WAIT	P94 - Tempo di attesa per attivazione Safe Torque Off	0	2000	500	ms	1
MOT_PRB_RES_THR	P95 - Valore resistenza NTC o PTC motore per allarme	0	50000	1500	Ohm	1
PRC_MOT_DO_TEMP_THR	P96 - Soglia intervento uscita logica 14 termica motore	0.0	200.0	100	%	40.96
DCBUS_MIN_MAIN_LOST	P97 - Livello minimo di tensione per la forzatura del rete-off	0.0	1200.0	425	V	10
DCBUS_REF_MAIN_LOST	P98 - Riferimento di tensione in sostegno 1	0.0	1200.0	600	V	10
BLU_PAR_KEY	P99 - Chiave di accesso ai parametri BLU	0	19999	0		1
RES_PAR_KEY_VAL	P100 - Valore della chiave di accesso ai parametri riservati	0	19999	95		1
DRV_F_PWM	P101 - Frequenza PWM	1000	16000	5000	Hz	1
PRC_DEAD_TIME_CMP	P102 - Compensazione tempo morto	0.0	100.0	22.0	‰ PRC_MOT_V_MAX	32.76
PRC_DRV_I_MAX	P103 - Limite di corrente dell'azionamento	0.0	800.0	200	% DRV_I_NOM	40.96
T_RAD	P104 - Costante di tempo radiatore	10.0	360.0	80	s	10
KP_DCBUS	P105 - Fattore correttivo tensione del Bus	80.0	200.0	100	%	10
DCBUS_MIN	P106 - Minima tensione del Bus in continua	0.0	1200.0	400	V	10
DCBUS_MAX	P107 - Massima tensione del Bus in continua	0.0	1200.0	760	V	10
DCBUS_BRAKE_ON	P108 - Soglia tensione Bus per freno ON	0.0	1200.0	730	V	10
DCBUS_BRAKE_OFF	P109 - Soglia tensione Bus per freno OFF	0.0	1200.0	720	V	10
OFFSET_AO1	P110 - Offset A/D 1	-100.0	100.0	0		327.67
OFFSET_AO2	P111 - Offset A/D 2	-100.0	100.0	0	%	327.67
DISPLAY_WAIT	P112 - Tempo per tornare allo stato di riposo del display	3	20	10	s	1
DRV_I_PEAK	P113 - Corrente massima dell'azionamento	0.0	3000.0	0	A	10
PRC_I_TEST_CONN	P114 - Corrente nei test di connessione per UVW, poli e lettura Rs	0.0	100.0	100	% DRV_I_NOM	327.67
KP_MOT_THERM_PRB	P115 - Fattore moltiplicativo riferimento analogico PTC/NTC/PT100 motore	0.00	200.00	100		163.84
T_JUNC	P116 - Costante di tempo giunzione IGBT	0.1	10.0	3.5	s	10
KP_DRV_THERM_PRB	P117 - Fattore moltiplicativo riferimento analogico PTC/NTC radiatore	0.00	200.00	100		163.84
DRV_TEMP_MAX	P118 - Temperatura massima ammessa da PTC/NTC radiatore	0.0	150.0	90	°C	10
DRV_START_TEMP_MAX	P119 - Temperatura massima da PTC/NTC radiatore per partire	0.0	150.0	75	°C	10
DRV_DO_TEMP_THR	P120 - Soglia temperatura radiatore per uscita logica o.15	0.0	150.0	80	°C	10
TEST3-4_ACC_TIME	P121 - Test 3 e 4 tempo di accelerazione	0.01	199.99	4.0	s	100
MOD_INDEX_MAX	P122 - Indice di modulazione massimo	0.500	0.995	0.98		1000
DCBUS_REF	P123 - Livello di tensione intervento frenatura intelligente	0.0	1200.0	750	V	10
PRC_ENC_OUT_LOOP	P124 - Coefficiente moltiplicativo guadagno Kv encoder simulato	0.0	100.0	100	%	327.67
PRC_V_REF_DCBUS	P125 - Riferimento di tensione legato alla bus DC	0.0	100.0	96.00513	%	327.67
PRC_I_REG_KP_COEFF	P126 - Kpl coefficiente correttivo Kp stimato per anelli di corrente	0.0	200.0	100	%	40.96

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
PRC_V_REG_KP_COEFF	P127 - KpV coefficiente correttivo Kp stimati per gli anelli di tensione	0.0	798.0	100	%	40.95
MOT_V0	P128 - Tensione del motore alla velocità nominale senza carico	0.0	100.0	100.0	% MOT_V_NOM	327.67
PRC_I_TEST_DELTA_VLS	P129 - Corrente nel test per la misura della caduta induttiva VLS	0.0	100.0	15.0	%	327.67
TEST_SPD_T_MAX	P130 - Coppia durante il test di avvio	0.0	100.0	100	% MOT_T_NOM	40.96
K_FLX45	P131 - Caratteristica magnetica punto 1	0.0	120.0	90.2	%	40.96
TEST_SPD_MAX	P132 - Velocità durante il test di avvio	-100.00	100.00	100	% MOT_SPD_MAX	163.84
K_FLX55	P133 - Caratteristica magnetica punto 2	0.0	120.0	90.5	%	40.96
TEST_SPD_SPACE_MAX	P134 - Giri massimi durante il test di avvio	0.00	3000.0	100	revolutions	10
K_FLX65	P135 - Caratteristica magnetica punto 3	0.0	120.0	91.1	%	40.96
PRC_MOT_FRICTION	P136 - Coppia di attrito	0.0	100.0	0	% MOT_T_MOM	40.96
K_FLX75	P137 - Caratteristica magnetica punto 4	0.0	120.0	91.8	%	40.96
KP_REG_THERM_PRB	P138 - Fattore moltiplicativo sonda termica scheda regolazione	0.00	200.00	100		163.84
K_FLX82	P139 - Caratteristica magnetica punto 5	0.0	120.0	92.7	%	40.96
BRAKE_R	P140 - Valore resistenza di frenatura	1	1000	82	Ohm	1
K_FLX88	P141 - Caratteristica magnetica punto 6	0.0	120.0	94.2	%	40.96
BRAKE_R_MAX_EN	P142 - Massima energia adiabatica resistenza di frenatura	0.0	500.0	4.5	KJoule	10
K_FLX93	P143 - Caratteristica magnetica punto 7	0.0	120.0	95.8	%	40.96
BRAKE_R_MAX_EN_TIME	P144 - Tempo di test dell'energia adiabatica resistenza di frenatura	0	30000	2000	ms	1
K_FLX97	P145 - Caratteristica magnetica punto 8	0.0	120.0	98.1	%	40.96
BRAKE_R_MAX_POWER	P146 - Massima Potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	0.0	600.0	1.5	KWatt	100
K_FLX100	P147 - Caratteristica magnetica punto 9	0.0	120.0	100.0	%	40.96
BRAKE_R_TF	P148 - Costante di tempo potenza dissipata sulla resistenza di frenatura	1	2000	720	s	1
K_FLX102	P149 - Caratteristica magnetica punto 10	0.0	120.0	102.0	%	40.96
KP_POS_VF	P150 - Riferimento analogico di velocità ad alta precisione: taratura VCO per riferimenti di tensione positivi	-16383	16383	4096		1
PRC_DEAD_TIME_CMP_XB	P151 - Xb= ampiezza zona di raccordo cubico	0.0	50.0	5.0	% DRV_I_NOM	163.84
POS_REG_SENS2_NUM	P152 - NUM anello di posizione incrementale sul secondo sensore	-16384	16384	100		1
POS_REG_SENS2_DEN	P153 - DEN anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	16384	100		1
PW_SOFT_START_TIME	P154 - Tempo di inserzione precarica	150	19999	500	ms	1
OVR_LOAD_T_ENV	P155 - Valore della temperature ambiente di riferimento nel sovraccarico	0.0	150.0	40	°C	10
DRV_F_PWM_CARATT	P156 - Frequenza di PWM di caratterizzazione del drive	1000	16000	5000	Hz	1
DEAD_TIME_SW	P157 - Durata software del tempo morto	0.0	20.0	4	µs	10
PRC_I_DECOUP	P158 - Coefficiente correttivo per i termini di disaccoppiamento dinamico dell'anello di corrente	0.0	200.0	50.0	%	40.96
KP_NEG_VF	P159 - Riferimento analogico di velocita di alta precisione: taratuta VCO per riferimenti di tensione negativi	-16383	16383	4096		1
I_DELAY_COMP	P160 - Compensazione ritardo PWM sulle correnti	-800.0	800.0	52	% TPWM	40.96
V_DELAY_COMP	P161 - Compensazione del ritardo PWM sulle tensioni	-800.0	800.2	142.0	% TPWM	40.96
ID_CANOPEN	P162 - Nodo ID CAN BUS	1	127	1		1
ALL_ENAB	P163 - Abilitazione allarmi	0	65535	65535	Hex	1
KP_SINCOS1_CHN	P164 - Compensazione ampiezze segnali seno e coseno del resolver o del Sic/Cos incrementale	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_SIN1	P165 - Offset del seno del resolver o del Sin/Cos incrementale	-16383	16383	0		1
OFFSET_COS1	P166 - Offset del coseno del resolver o del Sin/Cos incrementale	-16383	16383	0		1
DRV_E_CARATT	P167 - Tensione di caratterizzazione	200.0	780.0	400	V rms	10
SPD_REG_KD_TF2	P168 - Filtro feedforward secondo ordine	0.0	1000.0	0.0	ms	10
START_TIME	P169 - Tempo di avvio	0	19999	100	ms	1
PRC_VF_SLIP_CMP	P170 - Compensazione scorrimento del motore	0.0	400.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	327.67

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
VF_TF_SLIP_CMP	P171 - Filtro fattore di compensazione di scorrimento	0.0	150.0	35.0	ms	10
PRC_VF_BOOST	P172 - Boost di tensione a frequenza zero	0.0	400.0	70.0	% PRC_DELTA_VRS	40.96
PRC_VF_DCJ_I_MAX	P173 - Limite di corrente durante la frenatura in continua	0.0	100.0	100.0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_VF_DCJ_F_MAX	P174 - Limite di frequenza massima per frenatura in continua	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_V1	P175 - Tensione punto 1 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_V_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_F1	P176 - Frequenza punto 1 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_V2	P177 - Tensione punto 2 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_V_MAX	40.96
PRC_VF_CHR_F2	P178 - Frequenza punto 2 caratteristica V/f	0.0	100.0	0.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
DB1_START	P179 - Velocità iniziale zona morta 1	0	30000	0	rpm	1
DB1_END	P180 - Velocità finale zona morta 1	0	30000	0	rpm	1
DB2_START	P181 - Velocità iniziale zona morta 2	0	30000	0	rpm	1
DB2_END	P182 - Velocità finale zona morta 2	0	30000	0	rpm	1
PRC_VF_V_REG_D	P183 - Termine moltiplicativo del coefficiente derivativo del regolatore di tensione	0.0	100.0	100.0	%	327.67
PRC_VF_FSTART_SEARCH	P184 - Frequenza iniziale di ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	100.0	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
PRC_VF_FMIN_SEARCH	P185 - Frequenza minima di ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	2.9	% PRC_MOT_F_MAX	40.96
VF_STALL_TIME	P186 - Massimo tempo di lavoro in limite ci coppia/corrente	1	100	30	s	1
PRC_VF_V_MAX_STATIC	P187 - Massimo valore statico della tensione Vs	0.0	100.0	97.5	% PRC_MOT_V_MAX	327.67
VF_TI_ENGY	P188 - Costante di anticipo regolatore risparmio energetico	100	2000	100	ms	1
PRC_VF_FLX_MIN_ENGY	P189 - Flusso minimo ammesso nel risparmio energetico	0.0	100.0	20.0	% MOT_FLX_NOM	40.96
VF_TF_I_MAX_AL	P190 - Costante di tempo filtro per allarme di massima corrente	0.0	150.0	10.0	ms	10
PRC_VF_T_MAX_SEARCH	P191 - Coppia limite durante la ricerca del motore in rotazione	0.0	100.0	5.0	% DRV_T_NOM	40.96
PRC_IQ_COMP_THR	P192 - Mminima corrente attiva per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	50.0	% DRV_T_NOM	40.96
PRC_FLUX_COMP_THR	P193 - Massimo flusso per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	90.0	% MOT_FLX_NOM	40.96
PRC_VS_COMP_THR	P194 - Minima tensione per la compensazione del flusso in sensorless	0.0	400.0	50.0	% MOT_V_NOM	40.96
DRV_K_ALTITUDE	P195 - Declassamento del drive con l'altitudine	0.0	200.0	100.0	%	163.84
PWM_RID_F_MAX	P196 - Massima frequenza con riduzione della PWM abilitata	0.0	1000.0	10.0	Hz	10
PWM_MIN	P197 - Minima frequenza di PWM	1000	16000	5000.0	Hz	1
DEAD_TIME_HW	P198 - Durata hardware del tempo morto	0.0	20.0	0.0	µs	10
MIN_PULSE	P199 - Durata minima dell'impulso di commando	0.0	20.0	1.0	µs	10
SENSOR_SEL	C00 - Sensore di velocità	0	21	1		1
LI1_SEL	C01 - Significato ingresso logico 1	-1	31	8		1
LI2_SEL	C02 - Significato ingresso logico 2	-1	31	2		1
LI3_SEL	C03 - Significato ingresso logico 3	-1	31	3		1
LI4_SEL	C04 - Significato ingresso logico 4	-1	31	0		1
LI5_SEL	C05 - Significato ingresso logico 5	-1	31	4		1
LI6_SEL	C06 - Significato ingresso logico 6	-1	31	12		1
LI7_SEL	C07 - Significato ingresso logico 7	-1	31	5		1
LI8_SEL	C08 - Significato ingresso logico 8	-1	31	22		1
FRQ_IN_SEL	C09 - Impostazione ingresso in frequenza	0	3	1		1
LO1_SEL	C10 - Significato uscita logica 1	-64	63	3		1
LO2_SEL	C11 - Significato uscita logica 2	-64	63	0		1
LO3_SEL	C12 - Significato uscita logica 3	-64	63	6		1
LO4_SEL	C13 - Significato uscita logica 4	-64	63	19		1
DISPLAY_SEL	C14 - Selezione grandezza visulalizzata su display	0	127	0		1

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
AO1_SEL	C15 - Significato dell'uscita analogica programmabile 1output 1	-99	100	11		1
AO2_SEL	C16 - Significato dell'usita analogical programmabile 2	-99	100	4		1
SENSOR2_SEL	C17 - Scelta tipo sensore2	0	14	0		1
EN_TIME_DEC_ENC2	C18 - Abilita decodifica nel tempo encoder incrementale 2	0	1	0		1
EN_SLOT_SWAP	C19 - Abilita lo scambio slot del sensore	0	1	0		1
EN_INV_POS2_DIR	C20 - Inverter verso ciclico positivo sensore 2	0	1	0		1
SW_RUN_CMD	C21 - Abilita Marcia software	0	1	1		1
LEM_SEL	C22 - Selezione LEM	0	1	1		1
EN_SYNC_REG	C23 - Abilita anello di inseguimento CANOpen SYNC	0	1	0		1
DC_BUS_FULL_SCALE	C24 - Fondo scala della tensione DC del drive	0	2	0	V	1
RES2_DDC_BW	C25 - Banda passante dell'anello di decodifica del DDC del secondo resolver	0	1	0	Hz	1
EN_RND_RAMP	C27 - Rampa arrotondata	0	1	0		1
EN_STOP_MIN_SPD	C28 - Stop con velocità minima	0	1	0		1
DRV_SW_EN	C29 - Abilitazione software del drive	0	1	1		1
ALL_RESET	C30 - Reset allarmi	0	1	0		1
EN_MOT_THERMAL_ALL	C32 - Termico motore 'Blocco del drive'?	0	1	1		1
MOT_THERM_CURV_SEL	C33 - Scelta della curva termica	0	3	0		1
MAIN_LOST_SEL	C34 - Gestione mancanza rete	0	3	0		1
ALL_RST_ON_MAIN	C35 - Reset automatico degli allarmi al rientro della rete	0	1	0		1
EN_PW_SOFT_START	C37 - Abilitazione inserzione precarica	0	1	1		1
MAGN_SEL	C38 - Selezione tipologia di magnetizzazione motore	0	2	0		1
EN_I_CNTRL_SPD_LIM	C39 - Abilita la limitazione di velocità in controllo di corrente	0	1	0		1
EN_TEST_CONN	C41 - Abilitazione dei test di fase motore e sensore	0	2	0		1
EN_AUTOTUNING	C42 - Abilita l'auto-tuning	0	3	0		1
ALL_COUNT_RESET	C44 - Reset contatori allarmi	0	2	0		1
RECT_BRIDGE_SEL	C45 - Ponte raddrizzatore presente	0	1	0		1
MOT_THERM_PRB_SEL	C46 - Abilita gestione sonda termica motore (PTC/NTC)	0	4	1		1
EN_DCBUS_MAX_CTRL	C47 - Abilita frenatura intelligente	0	1	0		1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 - Baud rate CAN	0	7	0		1
ENC_OUT_ZERO_TOP	C49 - Scelta fase zero per encoder simulato	0	3	0		1
ENC_OUT_DIR	C50 - Inversione canale B encoder simulato	0	1	0		1
ENC_OUT_PPR_SEL	C51 - Sceglie giri impulsi dell'encoder simulato	0	12	5		1
ENC_OUT_SEL	C52 - Selezione encoder simulato	0	5	0		1
MAIN_SUPPLY_SEL	C53 - Tensione di alimentazione	0	2	0		1
OPD_ENC_OUT_SEL	C54 - Selezione significato encoder simulato	0	2	0		1
I_RELAY_SEL	C55 - Selezione uscita relè di corrente/coppia o05	0	2	0		1
I_OVR_LOAD_SEL	C56 - Sovraccarico di corrente	0	3	3		1
DRV_THERM_PRB_SEL	C57 - Abilita gestione sonda termica radiatore (PTC/NTC)	0	1	1		1
DIS_I_DECOUP	C59 - Disabilita disaccoppiamento dinamico + feedfoward	0	1	0		1
PAR_ACT_BANK	C60 - Banco parametri attivo	0	1	0		1
DEF_PAR_RD	C61 - Legge parametric di default	0	1	0		1
EEPROM_PAR_RD	C62 - Legge parametric dalla EEPROM	0	1	0		1
EEPROM_PAR_WR	C63 - Salva i parametri in EEPROM	0	1	0		1
EN_FLDBUS	C64 – Abilitazione gestione bus di campo	0	4	0		1
EN_ON_LINE_CMP	C65 - Abilita compensazione della caduta resistiva nel controllo sensorless	0	3	1		1
RES_DDC_BW	C66 - Banda passante dell'anello di decodifica del resolver con il DDC	0	1	0	Hz	1
RES_CARR_FRQ_RATIO	C67 - Frequenza portante del resolver	-3	3	0		1
EN_PWM_RID	C68 - Abilita riduzione frequenza PWM	0	1	0		1

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_TF2_SPD_REG	C69 - Abilita filtro secondo ordine sul regolatore di velocità	0	1	0		1
MOT_PRB_RES_THR_MUL	C70 - Fattore moltiplicativo resisternza NTC o PTC motore	0	1	0		1
EN_BRAKE_R_PROT	C71 - Abilita protezione termica resistenza di frenatura	0	1	0		1
EN_SPD_REG_D	C72 - Abilita feedforward	0	1	0		1
EN_STO_ONLY_SIG	C73 - Abilita STOP di sicurezza solo come segnalazione	0	1	0		1
EN_TIME_DEC_ENC	C74 - Abilita decodifica nel tempo dell'encoder incrementale	0	1	0		1
DIS_DEF_START_AUTO	C75 - Disabilita l'autotuning a partire dai valori di default	0	1	0		1
EN_INV_POS_DIR	C76 - Inverte senso ciclico positivo	0	1	0		1
EN_SPD_REG_MEM_CORR	C77 - Abilita compensazione guadagni velocità PI	0	1	0		1
MOT_SPD_MAX_MUL	C78 - Fattore moltiplicativo velocità massima del motore	0	1	0		1
EN_NOT_LI	C79 - Abilita logica negative per ingressi digitali	0	255	0		1
EN_VF_CNTL	C80 - Abilita controllo V/f	0	1	0		1
EN_DB	C81 - Abilita le zone morte	0	2	0		1
VF_EN_STALL_ALL	C82 - Abilita allarme di stallo	0	1	1		1
VF_EN_DCJ	C83 - Abilita frenatura in continua	0	1	0		1
VF_EN_SEARCH	C84 - Abilita la ricerca del motore in rotazione	0	4	0		1
VF_EN_OPEN_LOOP	C85 - Abilita modalità di lavoro ad anello aperto	0	2	0		1
VF_EN_ENGY	C86 - Abilita il risparmio energetico	0	1	0		1
VF_EN_BYPASS	C87 - Abilita bypass frequenza in ingresso con la frequenza di lavoro	0	1	0		1
VF_EN_CHR_AUTOSET	C88 - Calcolo ginocchio nominale caratteristica V/f	0	1	0		1
DIS_MIN_VBUS	C89 - Disabilita allarme minima tensione con azionamento fermo	0	1	0		1
EN_POS_REG_SENS2	C90 - Abilita l'anello di posizione incrementale sul secondo sensore	0	1	0		1
EN_BRAKE_IN_STOP	C91 – Abilita frenatura anche in STOP	0	1	0		1
NOTCH_DEEP	C92 - Profondità di intaglio filtro di Notch	0	1	0.1		100
NOTCH_RID	C93 - Riduzione filtro Notch	0	1	1.0		100
DRV_TH_MODEL	C94 - Modello termico dell'azionamento	0	2	0		1
EN_AI1_4_20mA	C95 - Abilita AI1 4-20mA	0	1	0		1
EN_AI2_4_20mA	C96 - Abilita AI2 4-20mA	0	1	0		1
EN_AI3_4_20mA	C97 - Abilita AI3 4-20mA	0	1	0		1
EN_BOOT	C98 - Abilita modalità di download firmware	0	1	0		1
EN_AI1	E00 - Abilita riferimento analogico A.I.1	0	1	0		1
EN_AI2	E01 - Abilita riferimento analogico A.I.2	0	1	0		1
EN_AI3	E02 - Abilita riferimento analogico A.I.3	0	1	0		1
AI1_SEL	E03 - Significato ingresso analogico A.I.1	0	7	0		1
AI2_SEL	E04 - Significato ingresso analogico A.I.2	0	7	1		1
AI3_SEL	E05 - Significato ingresso analogico A.I.3	0	7	2		1
TF_TRQ_REF_AN	E06 - Costante di tempo filtro per riferimento analogico coppia	0.0	20.0	0	ms	10
EN_AI16	E07 - Abilita riferimento analogico AI16	0	1	0		1
AI16_SEL	E08 - Significato dell'ingresso analogico AI16	0	7	0		1
PRC_SPD_TOT_AN_DZ	E09 - Ampiezza zona morta su riferimento analogico di velocità o sull'errore del PID	0.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_JOG	E11 - Riferimento velocità digitale (JOG1)	-100.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_SPD_JOG	E12 - Abilita riferimento velocità jog	0	1	0		1
PRC_START_DG_POT	E13 - Velocità di partenza motopotenziometro	-100.0	100.0	2.002075	% MOT_SPD_MAX	163.84
EN_MEM_DG_POT	E14 - Abilita memorizzazione riferimento da motopotenziometro	0	1	0		1
PRC_MAX_REF_DG_POT	E15 - Velocità massima positiva motopotenziometro	-105.02	105.02	105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MIN_REF_DG_POT	E16 - Velocità massima negativa motopotenziometro	-105.02	105.02	-105.02	% MOT_SPD_MAX	163.84

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
DG_POT_RAMPS	E17 - Tempo di accelerazione motopotenziometro	0.3	1999.9	50	s	10
EN_DG_POT	E18 - Abilita riferimento motopotenziometro	0	1	0		1
FRQ_IN_PPR_SEL	E20 - Impulsi encoder per giro	0	9	5		1
FRQ_IN_NUM	E21 - NUM – Rapporto di scorrimento ingresso in frequenza	-16383	16383	100		1
FRQ_IN_DEN	E22 - DEN – Rapporto di scorrimento ingresso in frequenza	0	16383	100		1
EN_FRQ_REF	E23 - Abilita riferimento di velocità in frequenza	0	1	0		1
FRQ_REF_SEL	E24 - Selezione del riferimento di velocità in frequenza	0	2	0		1
TF_TIME_DEC_FRQ	E25 - Costante di tempo filtro dell'ingresso in frequenza decodificato nel tempo	0.0	20.0	1.6	ms	10
KP_TIME_DEC_FRQ	E26 - Fattore correttivo per ingresso in frequenza decidificato nel tempo	0.0	200.0	100		163.84
SB_MOT_SPD_MAX	E27 - Velocità massima del motore nel secondo banco parametri	50	30000	3000	rpm	1
SB_SPD_REG_KP	E28 - KpV guadagno proporzionale del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.1	400.0	6		10
SB_SPD_REG_TI	E29 - TiV costante di anticipo del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.1	3000.0	30	ms	10
SB_SPD_REG_TF	E30 - TfV (filtro) costante di tempo del regolatore di velocità secondo banco parametri	0.0	25.0	0.4	ms	10
SB_CW_ACC_TIME	E31 - Tempo di accelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CW_DEC_TIME	E32 - Tempo di decelerazione CW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_ACC_TIME	E33 - Tempo di accelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_CCW_DEC_TIME	E34 - Tempo di decelerazione CCW secondo banco	0.01	199.99	10	s	100
SB_ON	E35 - Attivazione secondo banco parametri	0	1	0		1
EN_LIN_RAMP	E36 - Abilita rampa lineare	0	1	1		1
EN_INV_SPD_REF	E37 - Inversione software del segnale di riferimento	0	1	0		1
EN_I_CNTRL	E38 - Abilita solo il controllo di corrente	0	1	0		1
EN_POS_REG	E39 - Abilita anello di spazio sovrapposto	0	1	0		1
EN_POS_REG_MEM_CLR	E40 - Abilita azzeramento memoria anello di spazio sovrapposto in stop	0	1	0		1
MUL_AI_IN_SEL	E41 - Selezione fattore di moltiplicazione	0	4	0		1
MUL_AI_OUT_SEL	E42 - Target fattore di moltiplicazione	0	2	0		1
MUL_AI_MAX	E43 - Massimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	100.0	% A.I.	163.84
MUL_AI_MIN	E44 - Minimo valore di ingresso analogico per fattore di moltiplicazione	-180.00	180.00	0.0	% A.I.	163.84
MUL_KCF_MAX	E45 - Fattore di moltiplicazione con massimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	1.0		100
MUL_KCF_MIN	E46 - Fattore di moltiplicazione con minimo ingresso analogico (MUL_AI_MAX)	-100.0	100.0	-1.0		100
EN_FLDBUS_REF	E47 - Abilita riferimento da fieldbus	0	1	0		1
STR_MUL_AI	E48 - Memorizzazione fattore di moltiplicazione ingresso	0	2	0		1
EN_I_FF	E49 - Abilita il riferimento di coppia in feed-forward nel contollo di velocità	0	1	0		1
DIS_STOP_POS	E54 - Disabilita stop in posizione quando è abilitato l'anello di posizione incrementale	0	1	0		1
EN_STOP_POS	E55 - Abilita stop in posizione	0	2	0		1
STOP_POS_CMD	E56 - Selezione commando stop in posizione	0	1	0		1
EN_STOP_POS_GBOX	E57 - Attivazione dello stop in posizione dopo il cambio	0	1	0		1
ZERO_TOP_SEL	E58 - Selezione del commando di stop in posizione	0	1	0		1
PRC_SPD_INDEX	E59 - Riferimento velocità di indexaggio	0.00	100.00	2.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
STOP_POS0	E60 - Stop in posizione obiettivo 0	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
STOP_POS1	E61 - Stop in posizione obiettivo 1	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS2	E62 - Stop in posizione obiettivo 2	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
STOP_POS3	E63 - Stop in posizione obiettivo 3	0.00	100.00	0	% 360 degree	163.84
ANG_MOV	E64 - Movimento angolare stop in posizione	-50.00	50.00	0	% 360 degree	163.84
POS_WINDOW	E65 - Finestra della posizione raggiunta	0.00	50.00	0.15	% 360 degree	163.84
TIME_WINDOW	E66 - Tempo sulla finestra della posizione raggiunta	0	19999	10	ms	1
PRC_SPD_MIN_AUTO	E67 - Minima velocità per stop automatico	0.00	100.00	1.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_MIN_HYST	E68 - Minima isteresi di velocità	0.00	100.00	0.0	% MOT_SPD_MAX	163.84
GBOX_NUM	E69 - Cambio NUM	0	16384	100		1
GBOX_DEN	E70 - Cambio DEN	0	16384	100		1
EN_PID	E71 - Abilita controllo PID	0	2	0		1
DGT_SP_PID	E72 - Riferimento digitale PID	-200.0	200.0	0.0	%	163.84
SEL_SP_PID	E73 - Selezione riferiemento PID	0	6	0		1
SEL_PV_PID	E74 - Selezione valore di processo PID	0	6	1		1
KP_PID	E75 - Guadagno proporzionale KP	-200.0	200.0	1.00		163.84
TF_PID_KP	E76 - Costante tempo filtro componente P del PID	0.0	20.0	0.4	ms	10
TI_PID	E77 - Tempo integrale TI	0	19999	0	ms	1
TD_PID	E78 - Tempo della derivata TD	0	19999	0	ms	1
LMN_MIN_OUT_PID	E79 - Limite minimo dell'uscita PID	-200.0	200.0	-100.0	%	163.84
LMN_MAX_OUT_PID	E80 - Limite massimo dell'uscita PID	-200.0	200.0	100.0	%	163.84
EN_REF_PID	E81 - Abilita riferiemento PID	0	1	0		1
SEL_OUT_PID	E82 - Selezione uscita PID	0	7	0		1
OVR_LMN_I	E83 - Sovrascrittura parte integrale del PID	-200.0	200.0	0.0	%	163.84
EN_PWM_SYNC	E87 – Abilita sincrinizzazione PWM tra drive	0	2	0		1
PWM_SYNC_PHASE	E88 – Fase sincronizzazione PWM	-175.0	175.0	0	degrees	10
EN_HLD_BRAKE	E89 - Abilita freno di stazionamento motore	0	1	0		1
HLD_BRAKE_DIS_DLY	E90 - Ritardo alla partenza rilascio freno di stazionamento motore	0	19999	0	ms	1
HLD_BRAKE_EN_DLY	E91 - Ritardo disabilitazione potenza all'attivazione del freno di stazionamento motore	0	19999	0	ms	1
EN_STOP_POS_AUTOSET	E92 - Abilita memorizzazione della posizione attuale come obiettivo	0	1	0		1
DRV_TEMP_TH_MODEL	Temperatura radiatore usata dal modello termico			0	°C	100
DRV_I_CONN_TH_MODEL	Limite di corrente dovuto alle connessioni interne del drive			0	% DRV_I_CONN_MAX	100
PRC_FLD_SPD_REF	Riferimento di velocità da fieldbus	-100.00	100.00	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_FLD_T_REF	Riferimento di coppia da fieldbus	-400.00	400.00	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_FLD_T_MAX	Riferimento di coppia massimo da fieldbus	-400.00	400.00	0	% MOT_T_NOM	40.96
FW_REV	D00 - Versione software			0		256
ACTV_POW	D01 - Potenza attiva erogata			0	kW	16
PRC_TOT_APP_SPD_REF	D02 - Riferimento di velocità prima delle rampe	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_END_SPD_REF	D03 - Riferimento di velocità dopo le rampe	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_MOT_SPD	D04 - Velocità misurata	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF	D05 - Richiesta di coppia	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_IQ_REF	D07 - Richiesta di corrente di coppia Iq rif	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID_REF	D08 - Richiesta di corrente magnetizzante Id rif	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
V_REF	D09 - Riferimento di tensione ai massimi giri	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
PRC_APP_T_REF	D10 - Valore riferimento coppia (generato da applicazione)	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_I	D11 - Modulo corrente			0	A rms	16
REF_FRQ_IN	D12 - Frequenza in ingresso			0	KHz	16
EL_FRQ	D13 - Frequenza flusso rotorico			0	Hz	16
PRC_APP_FRQ_SPD_REF	D14 - Riferimento velocità in frequenza in impulsi	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_IQ	D15 - Componente di coppia della corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_ID	D16 - Componente magnetizzante della corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
MOT_V	D17 - Modulo della tensione statorica di riferimento			0	V rms	16
PRC_MOT_V	D18 - Modulo della tensione statorica di riferimento	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOD_INDEX	D19 - Indice di modulazione	-100	100	0		40.96
PRC_VQ_REF	D20 - Vq rif	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
MOT_SPD	D21 - Velocità di rotazione motore			0	rpm	1
PRC_VD_REF	D22 - Vd rif	-100	100	0	% MOT_V_NOM	40.96
PRC_RES_AMPL	D23 - Ampiezza segnali resolver	0	800	0	% ALL_THR	40.96
DC_BUS	D24 - Tensione Bus			0	V	16
DRV_TEMP	D25 - Lettura temperatura radiatore			0	°C	16
MOT_TEMP	D26 - Temperatura motore			0	°C	16
MOT_FLX	D27 - Flusso rotorico			0	% MOT_FLX_NOM	40.96
PRC_DRV_I_THERM	D28 - Corrente termica motore	-100	100	0	% soglia All	40.96
PRC_DRV_I_MAX	D29 - Limite di corrente	-100	100	0	% DRV_I_NOM	40.96
PRC_DRV_T_MAX	D30 - Coppia massima	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_DRV_I_T_MAX	D31 - Coppia massima imposta dal limite di corrente	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_T_MAX	D32 - Limite di coppia massimo da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_APP_SPD_REF	D33 - Riferimento di velocità (generato dall'applicazione)	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SOFT_START_STATE	D34 - Stato inserzione precarica di potenza			8		1
PRC_MOT_T	D35 - Coppia erogata	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
MOT_TURN_POS	D36 - Posizione meccanica assoluta (sulla rotazione in corso)			0	±16384	1
MOT_N_TURN	D37 - Numero di giri			0		1
OFFSET_SINCOS_ENC	D38 - Offset di compensazione tra la parte analogica e quella digitale del Sin/Cos			0	pulses	1
SENSOR_FRQ_IN	D39 - Frequenza di ingresso			0	kHz	16
REG_CARD_TEMP	D40 - Temperatura scheda di regolazione			0	°C	16
MOT_PRB_RES	D41 - Resistenza sonda termica			0	KOhm	16
AI1	D42 - Ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
AI2	D43 - Ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
AI3	D44 - Analog Input AI3	-100	100	0	%	163.84
IGBT_J_TEMP	D45 - Temperatura giunzione IGBT			0	°C	16
IGBT_J_TEMP_MARGIN	D46 - Margine temperature giunzione IGBT con il suo limite			0	°C	16
CPLD_FW_REV	D47 - Versione software CPLD			0		1
PRC_APP_T_MIN	D48 - Limite di coppia minimo da applicazione	-100	100	0	% MOT_T_NOM	40.96
WORK_HOURS	D49 - Ore di lavoro			0	hours	1
SENS2_SPD	D51 - Velocità di rotazione secondo sensore			0	rpm	1
SENS2_TURN_POS	D52 - Posizione meccanica assoluta secondo sensore (su giro corrente)			0	16384	1
SENS2_N_TURN	D53 - Numero di giri secondo sensore			0	16384	1
SENS2_FRQ_IN	D54 - Ingresso in frequenza secondo sensore			0	KHz	16
SENS1_ZERO_TOP	D55 - Top di zero del sensore 1			0	pulses	1
SENS2_ZERO_TOP	D56 - Top zero sensore 2			0	pulses	1
PRC_SPD_REF_MAX	D57 - Massimo riferimento di velocità positivo			0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_MIN	D58 - Massimo riferimento di velocità negativo			0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SERIAL_NUMBER	D59 - Numero di serie del drive			0		1
FLD_CARD	D60 – Scheda bus di campo rilevata			0		1
APPL_REV	D61 – Versione applicativo			0		163.84
HW_SENSOR2	D62 - Presenza sensore2			0		1
HW_SENSOR1	D63 - Presenza del sensore 1			0		1
REF_AI1	D64 - Riferimento da ingresso analogico AI1	-100	100	0	%	163.84
REF_AI2	D65 - Riferimento da ingresso analogico AI2	-100	100	0	%	163.84
REF_AI3	D66 - Riferimento da ingresso analogico AI3	-100	100	0	%	163.84
PRC_SPD_REF_DG_POT	D67 - Riferimento velocità motopotenziometro	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_T_REF_AN	D68 - Riferimento analogico di coppia da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
PRC_T_REF_FLDBUS	D69 - Riferimento di coppia da fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_AN_POS	D70 - Massimo limite di coppia analogico positivo da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_T_MAX_FLDBUS	D71 - Massimo riferimento di coppia da fieldbus	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PRC_SPD_TOT_AN	D72 - Riferimento velocità da AI1 + AI2 + AI3 + AI16	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
MUL_KP	D73 - Fattore di moltiplicazione	-100.0	100.0	0		16
PRC_SPD_REF_AN	D74 - Riferimento di velocità	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_FLDBUS	D75 - Riferimento di velocità da feldbus	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_JOG	D76 - Riferimento velocità Jog	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
PRC_SPD_REF_TIME_DEC	D77 - Riferimento di velocità in frequenza decodificato nel tempo	-100	100	0	% MOT_SPD_MAX	163.84
SPD_REF_PULS_FLDBUS	D78 - Riferimento di velocità da fieldbus in impulsi			0	Pulses per Tpwm	1
REF_AI16	D79 - Riferimento dall'ingresso analogico AI16				%	163.84
PRC_T_MAX_AN_NEG	D80 - Massimo limite di coppia analogico negativo da applicazione	-400	400	0	% MOT_T_NOM	40.96
PWM_SYNC_DELAY	D81 – Ritardo SYNC PWM	-400	400	0	us	16
PRC_SPD_MAX_AN_POS	D82 - Massimo limite velocità analogico positivo da applicazione	-200	200	0	% MOT_SPD_NOM	40.96
PRC_SPD_MAX_AN_NEG	D83 - Massimo limite velocità analogico negativo da applicazione	-200	200	0	% MOT_SPD_NOM	40.96
ACT_SP_PID	D85 - Valore attuale riferimento PID				%	163.84
ACT_PV_PID	D86 - Retroazione attuale del PID				%	163.84
ACT_COM_P_PID	D87 - Componente attuale P del PID				%	163.84
ACT_COM_I_PID	D88 - Componente attuale I del PID				%	163.84
ACT_COM_D_PID	D89 - Componente attuale D del PID				%	163.84
ACT_ERR_PID	D90 - Errore attuale SP-PV del PID				%	163.84
ACT_OUT_PID	D91 - Uscita attuale PID				%	163.84
EN_SENSOR2_TUNE	U00 - Abilita autotaratura sensore2	0	1	0		1
EN_TEST_SPD	U01 - Abilita test anello di velocità	0	2	0		1
SPD_REG_SETTING	U02 - Autoimpostazione del regolatore di velocità	0	4	0		1
MAPPING_CONFIG	U03 - Selezione mappatura della configurazione	0	32767	0	Hex	1
EN_SENSOR_TUNE	U04 - Abilita auto-tuning del sensore	0	2	0		1
EN_START_UP_APPL	U05 - Abilita l'applicazione per la messa in servizio	0	1	0		1
START_UP_SPD_SEL	U06 - Selezione riferimento di velocità nell'applicazione messa in servizio	0	4	0		1
START_UP_RUN_SEL	U07 - Selezione ingresso comando di marcia nell'applicazione messa in servizio	0	8	0		1
START_UP_EN_REF	U08 - Abilita riferimento di velocità nell'applicazione messa in servizio	0	1	0		1
START_UP_EN_LIN_RAMP	U09 - Abilita rampe lineari nell'applicazione messa in servizio	0	1	0		1
NODE_SLAVE_ADDR	F00 - Indirizzo slave	0	255	0		
NODE_BAUD_RATE	F01 - Nodo baudrate	0000	FFFF	0000	HEX	
DATA_CONSISTANCE	F02 - Consistenza dati	0	1	0		
EN_ACYCLIC_DATA	F03 - Abilitazione dati aciclici	0	1	1		
EN_BIG_ENDIAN	F04 - Abilitazione codifica big-endian	0	1	1		
PDP_SETUP_DATA	F05 - Dati di configurazione old profibus	0000	F	0000	HEX	
FLDB_ERROR_CODE	F06 - Codice di errore del fieldbus	0000	F		HEX	
FLDB_STATE	F07 - Stato del fieldbus	0000	F		HEX	
IP_ADDR_00	F08 - Byte 00 dell'indirizzo IP	0	255	192		
IP_ADDR_01	F09 - Byte 01 dell'indirizzo IP	0	255	168		
IP_ADDR_02	F10 - Byte 02 dell'indirizzo IP	0	255	0		
IP_ADDR_03	F11 - Byte 03 dell'indirizzo IP	0	255	0		
SUBNET_MASK_00	F12 - Byte 00 della maschera sotto-rete	0	255	255		
SUBNET_MASK_01	F13 - Byte 01 della maschera sotto-rete	0	255	255		
SUBNET_MASK_02	F14 - Byte 02 della maschera sotto-rete	0	255	255		
SUBNET_MASK_03	F15 - Byte 03 della maschera sotto-rete	0	255	0		
GATEWAY_00	F16 - Byte 00 dellìindirizzo gateway	0	255	0		
GATEWAY_01	F17 - Byte 01 dellìindirizzo gateway	0	255	0		
GATEWAY_02	F18 - Byte 02 dellìindirizzo gateway	0	255	0		
GATEWAY_03	F19 - Byte 03 dellìindirizzo gateway	0	255	0		

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
DHCP	F20 - Abilitazione DHCP	0	1	1		
ANYBUS_EN	F21 - Abilitazione modulo anybus	0000	FFFF		HEX	
ANYBUS_STATE	F22 - Stato modulo anybus	0000	FFFF		HEX	
MAP_ERROR_CODE	F23 - Codice errore del mapping	0000	FFFF	0000	HEX	
MAP_ERROR_OBJ	F24 - Oggetto causa dell'errore di mapping	0000	FFFF	0000	HEX	
RX0_INDEX	F25 - Indice oggetto 0 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX0_SUB_INDEX	F26 - Sotto indice oggetto 0 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX1_INDEX	F27 - Indice oggetto 1 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX1_SUB_INDEX	F28 - Sotto indice oggetto 1 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX2_INDEX	F29 - Indice oggetto 2 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX2_SUB_INDEX	F30 - Sotto indice oggetto 2 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX3_INDEX	F31 - Indice oggetto 3 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX3_SUB_INDEX	F32 - Sotto indice oggetto 3 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX4_INDEX	F33 - Indice oggetto 4 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX4_SUB_INDEX	F34 - Sotto indice oggetto 4 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX5_INDEX	F35 - Indice oggetto 5 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX5_SUB_INDEX	F36 - Sotto indice oggetto 5 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX6_INDEX	F37 - Indice oggetto 6 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX5_SUB_INDEX	F38 - Sotto indice oggetto 6 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX7_INDEX	F39 - Indice oggetto 7 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX7_SUB_INDEX	F40 - Sotto indice oggetto 7 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX8_INDEX	F41 - Indice oggetto 8 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX8_SUB_INDEX	F42 - Sotto indice oggetto 8 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX9_INDEX	F43 - Indice oggetto 9 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
RX9_SUB_INDEX	F44 - Sotto indice oggetto 9 in ricezione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX0_INDEX	F45 - Indice oggetto 0 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX0_SUB_INDEX	F46 - Sotto indice oggetto 0 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX1_INDEX	F47 - Indice oggetto 1 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX1_SUB_INDEX	F48 - Sotto indice oggetto 1 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX2_INDEX	F49 - Indice oggetto 2 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX2_SUB_INDEX	F50 - Sotto indice oggetto 2 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX3_INDEX	F51 - Indice oggetto 3 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX3_SUB_INDEX	F52 - Sotto indice oggetto 3 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX4_INDEX	F53 - Indice oggetto 4 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX4_SUB_INDEX	F54 - Sotto indice oggetto 4 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX5_INDEX	F55 - Indice oggetto 5 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX5_SUB_INDEX	F56 - Sotto indice oggetto 5 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX6_INDEX	F57 - Indice oggetto 6 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX6_SUB_INDEX	F58 - Sotto indice oggetto 6 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX7_INDEX	F59 - Indice oggetto 7 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX7_SUB_INDEX	F60 - Sotto indice oggetto 7 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX8_INDEX	F61 - Indice oggetto 8 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX8_SUB_INDEX	F62 - Sotto indice oggetto 8 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX9_INDEX	F63 - Indice oggetto 9 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	
TX9_SUB_INDEX	F64 - Sotto indice oggetto 9 in trasmissione	0000	FFFF	0000	HEX	

BLU